Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel

11. Jahrgang **1. Dezember 1930** **Nr. 23**

1. Allgemeines

Leipziger Vorträge 1930. Elektroneninterferenzen. Herausgegeben von P. Debye. Mit 18 Figuren im Text und auf einer Tafel. VII u. 85 S. Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1930. Enthält folgende Vorträge: E. Rupp, Inneres Potential und elektrische Leitfähigkeit der Kristalle; R. Wierl, Elektroneninterferenzen an freien Molekülen; H. Mark, Über die Streuung von Röntgenstrahlen und Kathodenstrahlen; N. F. Mott, Atom form factor; E. Grüneisen, Die Temperaturabhängigkeit des elektrischen und thermischen Widerstandes der Metalle nach Theorie und Experiment; F. Bloch, Über die Wechselwirkung der Metallelektronen; R. Peierls, Das Verhalten metallischer Leiter in starken Magnetfeldern. — Über den Inhalt der einzelnen Vorträge wird in den ersten Heften des neuen Jahrganges berichtet werden. *Scheel.*

Johann Kepler, 1571—1630. Nature **126**, 439—440, 1930, Nr. 3177. *H. Ebert.*

Philipp Frank und **Richard v. Mises.** Die Differential- und Integralgleichungen der Mechanik und Physik. 2. Aufl., zugleich 8. Aufl. von Riemann-Webers Partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Band I. Mathematischer Teil. Herausgegeben von Richard v. Mises. Mit 84 Abbildungen. XXIII u. 916 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1930. Über die erste Auflage vgl. diese Ber. **6**, 1241, 1925. „Die neue Auflage zeigt das Buch in wesentlich der gleichen Gestalt wie die letzte. Doch wurde das ganze Manuskript noch einmal sorgfältig durchgearbeitet, von allen Mängeln, die uns bekannt geworden waren, befreit und verschiedentlich ergänzt.“ Auch einige größere Zusätze sind eingeflochten worden. *Scheel.*

G. Szegö. Partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Deutsche Bearbeitung des Werkes: A. G. Webster, Partial differential equations of mathematical physics. Mit 98 Figuren im Text. VII u. 528 S. Leipzig und Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1930 (Teubners Samml. v. Lehrb. a. d. Geb. d. math. Wiss. Bd. XLIII). „Das Webstersche Werk unterscheidet sich nicht unwesentlich von den anderen gleichgerichteten Lehrbüchern der mathematischen Literatur, und zwar sowohl hinsichtlich des Inhaltes als auch in der Behandlungsart des Stoffes. Es wird darin weniger die Vollständigkeit des Materials als die Herausarbeitung der verschiedenen in der mathematischen Physik gebräuchlichen Methoden angestrebt. Die klassischen Methoden zur Lösung der

Anfangswert- und Randwertaufgaben werden hauptsächlich an Spezialfällen (Wellengleichung, Telegraphengleichung, Potentialgleichung usw.) erläutert und die für den reinen Mathematiker bedeutungsvollen Verallgemeinerungen nur kurz behandelt." Inhalt: Die Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Partielle Differentialgleichungen erster Ordnung, das Cauchysche Problem. Die Wellengleichung in einer Dimension, Eigenwerte und Eigenfunktionen. Fouriersche Reihen und Integrale, die Cauchysche Methode zur Lösung von Anfangswertproblemen. Die Greenschen Formeln, das Potential, Randwertaufgaben. Die Riemann-Volterrasche Integrationsmethode für partielle Differentialgleichungen zweiter Ordnung. Kugelfunktionen, Besselsche und Lamésche Funktionen. Anwendung der Kugelfunktionen, Zylinderfunktionen und Laméschen Funktionen. Über Integralgleichungen. Anhang. *Scheel.*

A. Korn. Weiterführung der Riemannschen Methode zur Integration der Differentialgleichung der gedämpften Welle. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **10**, 368—373, 1930, Nr. 4. Die Gleichung der gedämpften Welle im eindimensionalen Falle (Telegraphengleichung) war bisher mit Hilfe der Riemannschen Methode nur für sehr spezielle Anfangs- und Randbedingungen behandelt worden. Die Behandlung der Fortpflanzung von Spannung und Stromstärke in einseitig unendlichen Telegraphenleitungen, für den Fall, daß Spannung oder Stromstärke am Eingang der Leitung als Funktionen der Zeit gegeben sind, die gewissen Stetigkeitsbedingungen genügen, war bisher mit Hilfe der Riemannschen Methode noch nicht gelungen. Dieses Problem, das mit Hilfe anderer Methoden bereits vollständig gelöst werden konnte, wird hier, unter Anwendung eines besonderen Kunstgriffes, der Behandlung durch die Riemannsche Methode zugänglich gemacht. In Verbindung mit den bereits bekannten Anwendungen der Riemannschen Methode führt dieser Weg zu der Lösung der allgemeinsten bisher in Betracht kommenden Probleme, welche sich auf die Differentialgleichung der gedämpften Welle beziehen. *Korn.*

C. Hewitt Dix. Motion on a lattice. Proc. Nat. Acad. Amer. **16**, 426—430, 1930, Nr. 6. Methodisches zur Behandlung von partiellen Differenzengleichungen. *Peierls.*

Franz Lettenmeyer. Über das asymptotische Verhalten der Lösungen von Differenzengleichungen und Systemen von solchen. S.-A. Münchener Ber. 1930, S. 73—100.

R. A. Fisher. The General Sampling Distribution of the Multiple Correlation Coefficient. Proc. Roy. Soc. London (A) **121**, 654—673, 1928, Nr. 788. *H. Ebert.*

A. F. Dufton. The Reduction of Observations. Phil. Mag. (7) **10**, 465—470, 1930, Nr. 64.

H. E. Hurst. Reducing Observations by the Method of Minimum Deviations. Phil. Mag. (7) **10**, 511—512, 1930, Nr. 64. Beide Arbeiten nehmen Bezug auf Ausführungen von Rhodes: Reducing Observations by the Method of Minimum Deviations (Phil. Mag. **9**, 974, 1930). Hurst empfiehlt bei großer Streuung freihändiges Zeichnen von Kurven, gegebenenfalls unter Benutzung der Schwerpunkte der Beobachtungsgruppen, in die die gesamte Meßreihe eingeteilt worden ist. Soll das Gesetz durch eine algebraische Kurve dargestellt werden, so empfiehlt Hurst das Verfahren von Campbell, das die Summe der Fehler gleich 0 setzt (Phil. Mag. **39**, 177, 1920; **47**, 816, 1924). Es genügt praktischen

und theoretischen Ansprüchen mindestens in dem Maße wie die Methode der kleinsten Quadrate oder das Rhodessche Verfahren. Dufton weist auf ein von ihm in der Nature (71, 866, 1928) auseinandergesetztes graphisches Verfahren zur Bestimmung einer linearen Funktion als Approximation einer Reihe von Beobachtungspaaren (x, y) hin. Die Meßreihe werde durch den Mittelwert von x in zwei Klassen geteilt; die gesuchte Gerade teilt dann jede der beiden Klassen von Punkten in zwei gleich große Gruppen. Linearer Zusammenhang der Veränderlichen wird durch Anamorphose erreicht. Die Methode wird durch Anwendung auf ein Rhodessches Beispiel illustriert. *Killat.*

Alayrac. Extension du procédé de la représentation conforme aux mouvements à trois dimensions. C. R. **191**, 290—292, 1930, Nr. 6. [S. 2517.] *Vogelpohl.*

M. Pirani und **H. C. Plaut.** Zufall und Gesetz bei Massenerscheinungen. S.-A. Fabrikationskontrolle auf Grund statistischer Methoden. 11 S. Jahreszahl nicht ersichtlich. Bei jeder Massenfabrikation wird ein Hauptvorgang durch sehr viele sich überlagernde, voneinander unabhängige, sehr kleine Hindernisse gestört. Daher kann man die statistischen Ergebnisse der Fabrikationskontrolle, z. B. die Glühlampen nach ihrer Lebensdauer, handgeblasenen Glaskolben nach ihrem Gewicht, Schraubeneisen nach Kohlenstoffgehalt und Dehnung mit Hilfe des Gaußschen Fehlergesetzes wiedergeben. *Gumbel.*

H. C. Plaut. Methodik der technischen Großzahlforschung. S.-A. Fabrikationskontrolle auf Grund statistischer Methoden, S. 28—34, Jahreszahl nicht ersichtlich. Mit Hilfe des Gesetzes der Überlagerung zweier unabhängiger Streuungsursachen wird die Streuung des Erzeugnisses aus der Gesamtstreuung und der Streuung wiederholter Messungen am gleichen Fabrikat berechnet. Wenn verschiedene Fabrikationsserien gleich gut sind, muß der Mittelwert der Streuungen angenähert gleich der Streuung der Mittelwerte sein. Die Feststellung von Qualitätsunterschieden geschieht mit Hilfe des mittleren Fehlers der Differenz von Mittelwerten. *Gumbel.*

Ernst Weber. Wahrscheinlichkeitsrechnung beim Betrieb großer Kraftwerke. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 64—76, 1930. Nach einer kurzen Darlegung der bekannten Gaußschen Fehlertheorie wurden die Grundlagen auf das Problem zeitlicher Schaltvorgänge in großer Zahl allgemeiner Art übertragen und der Begriff der Schaltdauer eines Systems geprägt. An Beispielen aus der Elektrotechnik wird gezeigt, wie sich die Schaltcharakteristiken der Einzelglieder des Systems übereinanderlagern und eine Vergleichsmäßigung des Summenschaltstromes ergeben, so daß durch streuendes Schalten von Anlagen die Beanspruchung des Kraftwerkes erheblich herabgesetzt wird. Besonders deutlich zeigt sich dies beim Grobschalten vieler Gleichstrommotoren. Die Behandlung von Wechselstromkreisen mußte hier unterbleiben, weil die mathematischen Grundlagen für die Einzelschaltvorgänge noch zu idealisiert vorliegen. Schließlich wird in einem Ausblick darauf hingewiesen, wie die Wahrscheinlichkeitstheorie zur Erfassung zeitlicher Vorgänge sich sehr große Gebiete, insbesondere im Betrieb großer Kraftwerke, erobern kann und wird. *Scheel.*

K. Schliebener. Fallversuche mit dem Küppersschen Rohr. ZS. f. Unterr. **42**, 124—125, 1929, Nr. 3.

W. Ungerer. Zwei physikalische Zeichengeräte. ZS. f. Unterr. **42**, 264—266, 1929, Nr. 6. *H. Ebert.*

H. A. Clark. A simple emergency recording device. Journ. scient. instr. **7**, 294—295, 1930, Nr. 9. Es wird eine behelfsmäßige Registriervorrichtung beschrieben. Die Registrierung soll von Hand geschehen, indem der Beobachter des Galvanometerzeigers entsprechende Bewegungen mit einem Schreibstift aufzeichnet. Ein einfacher Papiervorschub mit Zeitmarkenangabe wird beschrieben. Der Verf. ist der Auffassung, daß eine solche provisorische Registriervorrichtung bei einiger Übung hinreichend genau arbeitet; nähere Zahlen oder Vergleichskurven werden nicht gegeben. Das Verfahren ist natürlich nur bei langsamen Änderungen der Meßgröße anwendbar. *O. Werner.*

H. Keefer. Ein Vorlesungsversuch mit flüssigem Sauerstoff. Phys. ZS. **31**, 742—743, 1930, Nr. 15. Der Versuch, den Verf. beschreibt, besteht in folgendem: An der äußeren Wandung eines Reagenzglases, in dem flüssiger Sauerstoff unter stark vermindertem Druck siedet, schlägt sich flüssige, atmosphärische Luft nieder und tropft in ein zweites, offenes, das erste Reagenzglas umschließendes Reagenzglas. Das letztere ist von einem dritten Reagenzglas umgeben, in dem sich unten flüssiger Sauerstoff unter atmosphärischem Druck befindet. Die Dämpfe dieses Sauerstoffs kondensieren sich an der Wandung des mittleren Reagenzglases, in dem sich die kondensierte flüssige Luft ansammelt. *W. Meissner.*

Walfried Seeger. Einige für Schülerübungen bestimmte Versuchsangaben über Zeitreaktionen. ZS. f. Unterr. **43**, 215—218, 1930, Nr. 5. Es werden Versuchsanordnungen angegeben, mit denen, vor allem in Schülerübungen, die bei den Reaktionen stattfindende Abhängigkeit der Geschwindigkeit von den sie beeinflussenden Faktoren: Konzentrationen, Temperatur, Katalysatoren wirksam ist. *Böttger.*

F. C. Toy. Improved form of photoelectric density meter. Journ. scient. instr. **7**, 253—256, 1930, Nr. 8. Die Arbeit schildert eine Reihe von konstruktiven Verbesserungen an einem früher bereits beschriebenen Gerät. Es arbeitet photoelektrisch unter Verwendung eines meßbar zu verschiebenden Graukeils. *Block.*

Yoshikiyo Oshima and **Yoshitami Fukuda.** A thermospring balance. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan. Suppl. **33**, 251b—252b, 1930, Nr. 7. Beschreibung einer Federwaage zur Messung der Gewichtsänderungen beliebiger Körner in einem abgeschlossenen Raum und bei Erhitzung bis zu 1000° C. Die Waage ist eine zylindrische Spiralfeder aus Quarz mit einem Eisenstück am unteren Ende, das von außen durch ein Solenoid stets in der gleichen Höhe gehalten wird. Der Strom in ihm ist also ein Maß für das Gewicht. Die Waage hat eine Empfindlichkeit von 0,5 mg. *Block.*

Earl of Berkeley and **E. Stenhouse.** The Density of the Vapours in Equilibrium with Water, Ethyl Alcohol, Methyl Alcohol and Benzene. Phil. Trans. (A) **229**, 255—286, 1930, Nr. 676. Die Arbeit hat zum Gegenstand die Nachprüfung des Daltonschen Gesetzes, die Feststellung, ob Assoziationen zwischen den Dampfmolekeln auftreten, und die Abhängigkeit der Assoziation von der Temperatur. Die Methode wird genauer mit allen Korrektionen beschrieben. Wegen der sehr vielen Einzelheiten ist eine gekürzte Wiedergabe des Inhalts nicht möglich. *Block.*

W. B. Kouwenhoven and **S. K. Waldorf.** Half Degree Temperature Control. Electrical World **95**, 1214—1217, 1930, Nr. 24. An der Johns Hopkins-Universität

werden für Untersuchung der elektrischen Eigenschaften des Öls drei Vakuumtanks verwendet, deren Temperaturen unabhängig voneinander innerhalb der Grenzen von 30 bis 110° konstant gehalten werden sollen. Dazu sind in jedem Tank Widerstände aus Kupfer eingebaut, die mittels einer langsam rotierenden Scheibe nacheinander in den Zweig einer Wheatstoneschen Brücke eingeschaltet werden. An die Brücke ist eine Relaisanordnung angeschlossen, durch die die Heizkreise für die Tanks gesteuert werden. *Rudolf Mayer.*

Weyrich. Neuerungen in Apparaten und Meßinstrumenten für die Gasindustrie. Gas- u. Wasserfach **73**, 816—819, 1930, Nr. 35. Die Arbeit enthält einen Bericht über neuere Instrumentenkonstruktionen, die auf der Ausstellung „Gas und Wasser" in Berlin 1929 zu sehen waren. Es seien folgende, die genauer behandelt werden, erwähnt: Apparat zur Aufnahme der Schmelzkurven von Kohlenaschen; Entzündungsgeschwindigkeitsmesser für Gas-Luft-Gemische; Heizwertschreiber; Inertschreiber; Dichteschreiber; automatisches Kalorimeter; Rauchgasprüfer; Dampfmesser. Den überwiegenden Teil der Geräte stellten Konstruktionen von der Firma Union-Karlsruhe und Junkers-Dessau dar. *Block.*

Manfred Thomä. Über die an gekrümmten Flüssigkeitsoberflächen auftretenden Dampfdruckänderungen. ZS. f. Phys. **64**, 224—236, 1930, Nr. 3/4. Es wird die Konstruktion eines Membranmanometers angegeben, das noch Druckunterschiede von $2 \cdot 10^{-11}$ Atm. zu messen gestattet. Die Celluloidmembran hat eine Dicke von etwa $1{,}4 \cdot 10^{-4}$ cm, die Durchbiegung wird mit Hilfe eines auf die Membran aufgelegten Galvanometerspiegelchens und einer gegenüberstehenden festen Glasplatte interferometrisch gemessen. Verf. benutzt das Manometer zur Messung der Dampfdruckunterschiede an verschieden gekrümmten Flüssigkeitsoberflächen, die in verschieden weiten Kapillaren bzw. Röhren entstehen. Die Messungen werden an Isovaleriansäure ausgeführt und stehen in sehr befriedigender Übereinstimmung mit der Thomsonschen Formel. *Ehrenberg.*

Max Brunner. Über ein neues drehbares Hochvakuum-Manometer. Helv. chim. acta **13**, 915—917, 1930, Nr. 5. Es wird ein McLeodsches Vakuummeter für den Meßbereich von 1 bis 0,01 mm Hg beschrieben. Es arbeitet ohne Hilfs-Vorvakuum und ist sehr handlich. Zur Messung des Druckes wird das kleine Instrument um einen Schliff gedreht. *H. Ebert.*

Robert Livingston. An electromagnetic pump. Science (N. S.) **72**, 223—224, 1930, Nr. 1861. Im Anschluß an die Beschreibung einer Gaspumpe ganz aus Glas durch H. Rosenberger (diese Ber. S. 1818) weist Verf. auf bereits frühere, ähnliche Konstruktionen hin. Smith und Wood (Journ. Amer. Chem. Soc. **45**, 2632, 1923) haben eine solche Glaspumpe auch für den Betrieb mit Flüssigkeiten hergerichtet. *H. Ebert.*

A. L. Hodges. Automatic Recording Waterproof Tester. Phil. Mag. (7) **10**, 327—328, 1930, Nr. 63. Verf. beschreibt eine Apparatur, mit der die Zeit bestimmt wird, innerhalb deren Wasser durch verschiedene Materialien durchsickert. Die Vorrichtung ist zur selbsttätigen Regulierung ausgebaut. *H. Ebert.*

G. Trossbach. Elektrische Wasserstandsfernmelder. Gas- u. Wasserfach **73**, 897—900, 1930, Nr. 38. [S. 2534.] *H. Ebert.*

L. R. Wilberforce. A boss-head and a clamp of geometrical design. Journ. scient. instr. **7**, 119—121, 1930, Nr. 4. Beschreibung von verbesserten Präzisionsausführungen von Stativklammern, auch zum Halten von Gegenständen mit großem Durchmesser. *Block.*

K. Beyerle. Gummidichtung mit Prüfeinrichtung für den Kathodenoszillographen. Arch. f. Elektrot. **24**, 257—258, 1930, Nr. 2. Die beschriebene Gummidichtung besteht aus zwei konzentrischen Dichtungsringen mit einem Hohlringraum, der im allgemeinen unter Atmosphärendruck steht. Wird der innere Dichtungsring undicht, so wird in dem Hohlraum eine Druckverringerung eintreten, die an einem Manometer beobachtet werden kann. *Johannes Kluge.*

H. W. B. Skinner and **J. H. Burrow.** The technique of copper-pyrex tube-seals. Journ. scient. instr. **7**, 290—291, 1930, Nr. 9. Zur Verschmelzung Kupfer—Pyrexglas wird das Kupferrohr an dem einen Ende dünn ausgezogen, in der Flamme ein wenig vorbehandelt (schwache Oxydation, Bestreichen mit Borax) und dann mit dem geeignet hergerichteten Glasrohr in der Gebläseflamme vereinigt. Es muß dafür Sorge getragen werden, daß sowohl außen wie innen vom Kupferrohr Pyrexglas geflossen ist. Zu dem Zweck wird das Glasrohrende ein wenig verengt, ein kleines, ringförmiges passendes Glasstück übergeschoben. Zwischen beiden befindet sich das dünn ausgezogene Ende des Kupferrohres. Die so hergestellte Verbindung hält bei sorgfältiger Blasearbeit Temperaturen bis 550° C aus. *H. Ebert.*

M. Schuler. Die Fehler unserer Zeitmessung und ein Vorschlag zur Verbesserung der astronomischen Uhren. Phys. ZS. **30**, 884—887, 1929, Nr. 23. (Vortrag Deutscher Physikertag Prag 1929.) Dieser Aufsatz bildet den Inhalt eines Vortrages des Verf. bei dem V. Deutschen Physikertag in Prag. Er bildet die Fortsetzung zu den Veröffentlichungen des Verf. auf diesem Gebiet in den Zeitschriften: ZS. f. Phys. **42**, 547, 1927; ZS. f. Geophys. **3**, 71, 1927; ZS. f. techn. Phys. **10**, 392, 1929. Unser jetziges Zeitmaß ist begründet auf der Drehgeschwindigkeit der Erde. Dieses Zeitmaß ist nicht einwandfrei, da sich die Drehgeschwindigkeit der Erde durch meteorologische Einflüsse ändern kann. Die neuesten Beobachtungen des Mondes scheinen solche Schwankungen der Erddrehung zu beweisen, die in einer Schwankung unseres Zeitmaßes zum Ausdruck kommen. Im Anschluß daran ist der Gang der Shortt-Uhren in Greenwich besprochen, der von 1926 bis 1928 von der R. Astronomical Society veröffentlicht ist. Diese Veröffentlichungen beweisen, daß die Genauigkeit der Shortt-Uhren, die zu den besten der Welt gehören, noch lange nicht ausreicht, um die kleinen Veränderungen in der Drehgeschwindigkeit der Erde nachzuweisen. Der Gang der Uhren wird nämlich dauernd langsamer; es wurden etwa 0,13 sec/dies Ganganderung im Jahre beobachtet. Dies entspricht einer Verlängerung des Uhrpendels von 1 μ in 120 Tagen. Da die Länge des deutschen Normalmeters auf $^1/_{100}$ μ angegeben wird, so sieht man aus diesen Zahlen, wieweit die Zeitmessung im Rückstand ist gegenüber der Längenmessung. Um größere Genauigkeit der Zeitmessung zu erreichen, hat der Verf. ein Pendel gebaut, dessen Schwingungszeit unabhängig ist von der Pendellänge. Die Pendelstange trägt an beiden Enden ein Gewicht, die beide so ausgeglichen sind, daß der Pendelkörper um die Schwingachse ein Minimum der Schwingungszeit besitzt. Verlagerungen der Schwingachse können dann keine Veränderungen der Schwingungszeit hervorrufen. Diese hängt nur ab von dem Trägheitsradius des Pendelkörpers und der Erdschwere. Dieses Pendel ist versuchsweise in eine Uhr eingebaut, die auf der Sternwarte in Göttingen

aufgestellt ist. Das Pendel schwingt völlig frei ohne jedes Uhrwerk. Es synchronisiert mit einem Lichtstrahl über eine Photozelle eine Arbeitsuhr. Der Antrieb des Pendels erfolgt elektromagnetisch, wobei der Strom durch die synchronisierte Arbeitsuhr geschaltet wird. Ergebnisse über die Ganggenauigkeit der neuen Uhr sind in der Arbeit noch nicht mitgeteilt, da die Laufzeit der Uhr hierfür noch zu kurz war. *Schuler.*

W. A. Marrison. The crystal clock. Proc. Nat. Acad. Amer. **16**, 496—507, 1930, Nr. 7. Die beschriebene Kristalluhr war ursprünglich bestimmt als Frequenzstandard für das Bell-Telephone-Laboratorium, wurde später aber zur Uhr ausgebaut. Sie besteht aus einem Quarzresonator und Mittel zur Kontrollierung seiner Temperatur und des atmosphärischen Druckes; einem vom Kristall mittels Elektronenröhren kontrollierten Schwingungskreis; einer elektrischen Vorrichtung, welche dazu dient, die Kristallfrequenz (10^5 per/sec) in eine niedrige Frequenz (10^3 per/sec) umzuwandeln, und schließlich aus einer zeitanzeigenden Vorrichtung, welche von dieser Niederfrequenz mittels eines kleinen Synchronmotors gesteuert wird. Diese Unterteile werden alle eingehend beschrieben. Es ist bei dieser Kristalluhr möglich, wie bei keiner anderen Präzisionsuhr, den Mechanismus kontinuierlich zu justieren, so daß die Zeitangabe immer in sehr engen Grenzen genau ist. Diese Justierung kann entweder ausgeführt werden durch ein Differentialgetriebe im Uhrmechanismus oder mittels einer kontinuierlichen Phasenverschiebung im elektrischen Kreis. Ein kleiner Alterungseffekt wurde nach Zusammenstellung der Uhr gefunden, welcher etwa zwei Monate dauerte. Gealterte Kristalle unterschieden sich nicht mehr als 1 in 10^8. Es wird eine Methode beschrieben, mittels der Kristalluhr unter Mithilfe einer photoelektrischen Zelle direkt Zeitsignale auf die Trägerwelle eines Rundfunksenders zu modulieren. Es werden auch die nötigen Angaben gemacht, nur mit einem Kristall zwei Uhren zu steuern, wobei die eine Uhr Sonnenzeit und die andere siderische Zeit anzeigt. *A. Claassen.*

M. Rössiger. Über den Einfluß des erdmagnetischen Feldes auf die Schwingungszeiten von Nickelstahlpendeln. ZS. f. Instrkde. **50**, 551—552, 1930, Nr. 9. An einem Halbsekundenpendel Stückrathscher Form aus einer deutschen invarähnlichen Nickel-Eisen-Legierung wurde das Moment bestimmt, das dem Pendel von magnetischen Feldern der Größenordnung der Vertikalintensität erteilt wird, und die daraus folgende Schwingungsdauer errechnet. Es ergab sich, daß das Pendel in einem Magnetfeld von 0,45 Gauß, d. h. etwa unter den natürlichen Bedingungen unserer Breiten, ein Moment von 170 CGS annahm, was eine Verringerung der Schwingungszeit von $7{,}7 \cdot 10^{-7}$ sec ergibt. Diese Korrektion läßt sich auch im Felde bestimmen, so daß, wenn keine größere Genauigkeit verlangt wird als $1 \cdot 10^{-7}$, die Vorteile des thermischen Verhaltens der invarähnlichen Legierungen solches Material als Pendelmaterial empfehlen. Für Stabpendel ist unmagnetisches Material vorzuziehen, da die angestrebte Genauigkeitssteigerung durch die Unsicherheit in der Ermittlung der Korrektion, die an die Schwingungszeit wegen der magnetischen Einflüsse anzubringen ist, vereitelt würde. *W. Keil.*

M. Rössiger. Über eine Abstimmvorrichtung der Halbsekundenpendel Stückrathscher Form. ZS. f. Instrkde. **50**, 552—554, 1930, Nr. 9. Für erfolgreiche Anwendung des Gegenschwingverfahrens bei Pendelmessungen ist weitgehende Übereinstimmung der Schwingungszeiten der gegeneinander schwingenden Pendel unerläßliche Voraussetzung, d. h. die Pendel müssen eine Abstimmöglichkeit besitzen. Verf. beschreibt eine einfache diesem Zweck dienende

Vorrichtung, die darin besteht, daß auf dem Pendelkopf ein Zylinder aus dem Material der Pendelstange angebracht ist, der einen besonderen kleinen Abstimmkörper trägt, der über die Spiegel hervorragt, so daß er leicht abgefeilt werden kann. Der Abstimmkörper besteht aus Gold, damit die Goldoberfläche des Pendels unter allen Umständen erhalten bleibt. Die Ermittlung der zu korrigierenden geringfügigen Unterschiede der Schwingungszeiten geschieht durch unmittelbaren Vergleich der Pendel. Verkleinerungen der Schwingungszeiten von $10 \cdot 10^{-7}$ sec sind, wie nachgewiesen wird, noch bequem zu erreichen. Die Abstimmung erfordert nur geringen Zeitaufwand, ihre Art ist der durch Verschiebung eines Gewichtes vorzuziehen. *W. Keil.*

J. N. Egorov. Sur l'établissement d'un étalon acoustique. Ann. Chambre Centr. Poids et Mes. Leningrad, Lief. 4 (16), S. 147—167, 1930. (Russisch mit französischer Zusammenfassung.) Die Arbeit enthält allgemeine Bemerkungen über Stimmgabeln und die Methoden zur Bestimmung ihrer Frequenzen, sowie über Untersuchungen des Laboratoire de l'heure de la Chambre Centrale des Poids et Mesures, die Absolutbestimmung der Stimmgabelfrequenzen betreffend. Die Lösung des Problems ist durch Anwendung eines phonischen Rades gefunden. Die vom Verf. benutzte Anordnung enthält ein solches, dessen Umdrehungen mit einem Chronographen aufgezeichnet werden, und eine Anordnung (Stimmgabel in Verbindung mit Schwingungskreis), welche die Winkelgeschwindigkeit des phonischen Rades kontrolliert. Auf diese Weise wurde die Stimmgabelfrequenz mit einer relativen Genauigkeit von 10^{-6} bestimmt. Diese Methode kann als akustisches Normal dienen, mit dem Stimmgabeln geeicht werden. *H. Ebert.*

J. N. Egorov. Application du photoélément à la réalisation d'une échelle de fréquences acoustiques. Ann. Chambre Centr. Poids et Mes. Leningrad, Lief. 4 (16), S. 169—171, 1930. (Russisch mit französischer Zusammenfassung.) Verf. beschreibt eine Anordnung, die ein mit stroboskopischen Scheiben versehenes phonisches Rad und ein Photoelement mit Beleuchtungsvorrichtung enthält. Man kann eine Skale errichten, die akustische Frequenzen von 24 bis 1025 Schwingungen in der Sekunde umfaßt, mit Hilfe von 18 verschiedenen Scheiben und 3 Elektrostimmgabeln (von 100, 200 und 600 Schwingungen in der Sekunde). Dieser Apparat ist für die Prüfung verschiedener Erzeuger akustischer Schwingungen innerhalb des oben erwähnten Bereiches bestimmt. *H. Ebert.*

G. Berndt. Zwei meßtechnische Grundsätze und ihre Befolgung. Werkstattstechnik **24**, 461—467, 495—498, 1930, Nr. 17 u. 18. Da früher die wichtigsten Längenmessungen in einem Vergleich von Strichmaßen bestanden, wurden namentlich die Transversal- und die Longitudinalkomparatoren dafür entwickelt, deren Konstruktionsprinzipien erläutert werden. Falsche Lage des Schlittens gibt bei beiden nur Fehler zweiter Ordnung. Es wird nun untersucht, welche Fehler bei der notwendigen Verschiebung der Visiervorrichtung oder des Schlittens auftreten können. Bezüglich des Einflusses der Rauhigkeiten der Führungen zeigt sich, daß bei geschliffenen Führungen Strich- oder Punktanlage vorzuziehen ist, während bei geschabten Führungen die Flächenanlage in der Regel Vorteile bietet. Ferner soll allgemein der Schlitten eine möglichst große Führungslänge aufweisen. Beim Transversalkomparator treten durch die gemeinsame Verschiebung der Visiervorrichtungen infolge der Unvollkommenheiten der Führungsbahnen nur Fehler zweiter Ordnung auf, dagegen bewirken elastische Biegungen solche erster Ordnung, die nur verschwinden, wenn die Meßvorrichtung in der Teilungsebene der Maßstäbe liegt. Bei der Verschiebung

des Schlittens bleiben aber die Fehler stets von der zweiten Ordnung. Demnach darf nicht die Meßvorrichtung verschoben werden. Biegungsverformungen können vor allem durch ungleichmäßige Erwärmung hervorgerufen werden. Beim Longitudinalkomparator sind zwei Ausführungen zu unterscheiden: a) die beiden Maßstäbe liegen neben- oder b) hintereinander. Bei Ausführung a) ergeben sich bei Verschiebung der Visiervorrichtung drei Möglichkeiten zum Auftreten von Fehlern erster Ordnung, während sie bei Ausführung b) nur durch elastische Verformungen hervorgerufen werden können, sonst aber von der zweiten Ordnung bleiben. Eine Verschiebung des Schlittens bewirkt bei der Ausführung a) gleichfalls Fehler erster, bei der Ausführung b) dagegen wiederum nur von der zweiten Ordnung. Daraus folgt, daß Prüfling und Normal nicht neben-, sondern nur hintereinander angeordnet werden müssen (Abbesches Prinzip). Durch besondere optische Anordnung lassen sich indessen die Fehler erster Ordnung auch bei der Ausführung a) ausschalten. Es wird nun untersucht, inwieweit die beiden Forderungen bei den gebräuchlichen technischen Meßgeräten erfüllt sind. Sie arbeiten meist nach dem Prinzip des Longitudinalkomparators. Untersucht und auseinander entwickelt werden: Höhenreißer mit Führungsstange als Maßstab (Forderungen: möglichst kleine Stichellänge, Abstände nicht von der Anreißplatte aus nehmen, Geradlinigkeit der Führungsfläche und Parallelität zum Werkstück), Kathetometer (Forderung: Ablesung nicht an der Führungsstange), Brinellmikroskop, Leitspindeldrehbank (Forderung für beide: sehr gute Führungen), Werkstatt- und Universalmeßmikroskop, Mikroskop mit Okularmikrometer und mit Okularschraubenmikrometer (diese beiden sind frei von Fehlern erster Ordnung); Strichmaßmeßmaschinen, Dickenmesser, Tiefenmaß; Schraublehren, übliche Meßmaschinen; Fühlhebel; Messungen mit Hilfe von Endmaßen, Steigungsmeßmaschinen. Nach dem Prinzip des Transversalkomparators arbeitet nur der übliche Höhenreißer mit besonderem Maßstab. Dagegen beruhen die Bestimmungen der Parallelität und damit verwandte Messungen auf diesem Prinzip. Die dazu nötigen Geräte werden eingeteilt in solche mit nicht seitlich und mit seitlich versetzten Meßflächen oder -punkten. Im letzteren Falle treten immer Fehler erster Ordnung auf, gleichgültig, ob der Prüfling oder das Meßgerät verschoben wird, da man den Abstand der oberen Mantellinie des Prüflings von der Führungsbahn und nicht seinen Durchmesser ermittelt. Bei den bei der Abnahme von Werkzeugmaschinen vorliegenden Verhältnissen erhält man aber kleinere Fehler, wenn man das Meßgerät unverrückbar anordnet. Bei der Prüfung von Unebenheiten mittels Libelle muß die Länge der Auflage festgelegt werden, um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten. *Berndt.*

---

2. Allgemeine Grundlagen der Physik

V. Fock. La mécanique des photons. C. R. **190**, 1399—1401, 1930, Nr. 24. Die Maxwellschen Gleichungen lassen sich als Wellengleichung für ein Photon interpretieren. *Peierls.*

G. Joos. Die Jenaer Wiederholung des Michelson-Versuchs. Phys. ZS. **31**, 801, 1930, Nr. 17. (Vortrag Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien D. Phys. Ges., Halle, Juni 1930.) Zur Nachprüfung des durch die Mitteilungen von D. C. Miller zweifelhaft gewordenen Ergebnisses des Michelsonversuchs wurde mit Unterstützung der Firma Zeiss ein registrierendes Interferometer mit 21 m Lichtweg gebaut. Die Streifen wurden samt drei als Nullmarken

dienenden, am Ort der Interferenzen liegenden Drähten auf einen senkrecht zu der Streifenrichtung liegenden 0,2 mm breiten Spalt abgebildet, vor welchem während der Rotation des Apparats die Platte vorbeigezogen wurde. Bei Vorhandensein eines Ätherwindeffektes müßten die so entstehenden Streifen pro Umdrehung zwei sinusförmige Wellen beschreiben. Mit dem Auge ist auf den Platten keine Spur davon zu erkennen und die mikro-photometrische Ausmessung der Platten ergab unregelmäßige Schwankungen vom Betrag einiger Tausendstel Streifenbreite. Der Gang dieser Schwankungen während einer über 24 Stunden erstreckten Aufnahmeserie läßt mit Sicherheit sagen, daß ein Ätherwindeffekt kleiner als $^1/_{1000}$ Streifenbreite sein, der Ätherwind eine geringere Geschwindigkeit als 1,5 km/sec haben müßte. *Joos.*

W. F. G. Swann. Relativity and aether drift. Phys. Rev. (2) **35**, 336—346, 1930, Nr. 4. Versuche zur Feststellung eines Ätherwindes waren der Ausgangspunkt der Gedankengänge, die zur speziellen Relativitätstheorie geführt haben. Nach den Ausführungen des Verf. ist jedoch die logische Stellung der speziellen Relativitätstheorie die eines Sonderfalles der allgemeinen Relativitätstheorie. Die Invarianz der Gesetze gegenüber der Lorentztransformation hat danach nichts mit einem positiven oder negativen Ausfall der Ätherwindversuche zu tun. Ebenso entspreche die Folgerung einer Rotverschiebung der Spektrallinien einer zusätzlichen Hypothese. *Tomaschek.*

G. v. Gleich. Der Hauptbeweis für die allgemeine Relativitätstheorie. ZS. f. Phys. **64**, 717—726, 1930, Nr. 9/10. In allen, ganz besonders auch den rein philosophischen und den gemeinverständlichen Darstellungen der allgemeinen Relativitätstheorie wird andauernd die besondere Perihelbewegung des Merkur als unumstößliche Tatsache und deshalb als unbestreitbarer Beweis für die Relativitätstheorie hingestellt. Ich habe das Unzutreffende dieser Behauptung in meiner kürzlich erschienenen Schrift: „Einsteins Relativitätstheorien und physikalische Wirklichkeit" (Leipzig, J. A. Barth, 1930) eingehend auseinandergesetzt. Auf einen Punkt von besonderer Bedeutung habe ich indessen dort (S. 83) nur kurz hingewiesen. Zur Ergänzung wird in der vorliegenden Arbeit die Entstehungsgeschichte des Leverriereffektes kurz erörtert. Es zeigt sich, daß dieser Effekt sich zwanglos und natürlich aus den unregelmäßigen Änderungen der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde herleiten läßt. Die scheinbare Abweichung vom exakten Newtonschen Gesetz hat keinen konstanten Wert und ist damit untauglich als Beweis für die Relativitätstheorie. *v. Gleich.*

E. Sevin. Introduction d'un vecteur. Charge électrique. Application à la synthèse des théories de l'électromagnétisme, de la lumière et de la gravitation. C. R. **188**, 1603—1604, 1929, Nr. 25.

F. J. Selby. Quantum Theory and the Analysis of Observations. Phil. Mag. (7) **6**, 801—806, 1928, Nr. 38. *H. Ebert.*

J. Frenkel. Über quantenmechanische Energieübertragung zwischen atomaren Systemen. ZS. f. Phys. **58**, 794—804, 1929, Nr. 11/12. Es wird die Kallmann-Londonsche Theorie der Stoßvorgänge kritisch betrachtet und durch eine strengere ersetzt, die der Born-Diracschen Behandlung dieses Problems entspricht. Die von Kallmann und London versuchte Quantenumformung der Lorentzschen Stoßdämpfungstheorie wird abgelehnt und durch eine richtige, obwohl grob approximative Umgestaltung ersetzt. Zum Schluß sind einige Schwierigkeiten diskutiert, auf die man bei der Betrachtung nicht konservativer Übergänge stößt. *Scheel.*

I. Waller. Die Streuung kurzwelliger Strahlung durch Atome nach der Diracschen Strahlungstheorie. ZS. f. Phys. **58**, 75—94, 1929, Nr. 1/2. [S. 2611.] *Scheel.*

E. U. Condon and **J. E. Mack.** An interpretation of Pauli's exclusion principle. Phys. Rev. (2) **35**, 579—582, 1930, Nr. 6. Im ersten Teil der Arbeit behaupten die Verff., daß das Pauliprinzip nur subjektiv bestände, indem wir nämlich, wenn aus antisymmetrischen Elementarteilchen aufgebaut, nur den antisymmetrischen Teil der Welt wahrzunehmen imstande wären. Im zweiten Teil wird darauf hingewiesen, daß das vom Pauliprinzip ausgezeichnete antisymmetrische Lösungssystem auch physikalisch ausgezeichnet ist, weil in ihm allein die Durchführung der Diracschen Theorie des Protons möglich ist. *Peierls.*

L. Rosenfeld. Über die longitudinalen Eigenlösungen der Heisenberg-Paulischen elektromagnetischen Gleichungen. ZS. f. Phys. **58**, 540—555, 1929, Nr. 7/8. Die longitudinalen Eigenlösungen der von Heisenberg und Pauli modifizierten Maxwellschen Gleichungen werden aufgestellt und angewandt auf die Berechnung der elektrischen Wechselwirkungsenergie. Die Wahrscheinlichkeit der diesen Lösungen entsprechenden Übergänge wird diskutiert. Zum Schluß wird der Zusammenhang mit der neuen ε-freien Fassung der Quantenelektrodynamik von Heisenberg und Pauli erörtert. *Scheel.*

J. Delsarte. Remarques sur la théorie de Schrödinger. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**, 141—152, 1930, Nr. 4; Sitzungsbericht ebenda S. 161 S —162 S, Nr. 1. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 285.] *H. Ebert.*

A. C. Banerji. On some Problems of Nuclear Physics treated according to Wave-Mechanics. Phil. Mag. (7) **10**, 450—464, 1930, Nr. 64. Verf. will eine Erklärung des diskreten γ-Strahlenspektrums geben. Zu diesem Zweck löst er die Schrödingergleichung für eine α-Partikel in einem Potentialfeld

$$V = \frac{2e^2 Z}{r}\left(1 - \frac{r_0}{2r}\right)$$

und findet wegen seines Vorzeichenfehlers (seine Größe a_1 muß kleiner als 0 sein!) ein diskretes Eigenwertspektrum. Bei richtiger Rechnung ergibt sich wegen der Abstoßung zwischen Kern und α-Teilchen natürlich ein kontinuierliches Spektrum. *Sauter.*

E. Sevin. Sur les moyens de décider entre la nature corpusculaire et la nature purement ondulatoire de la lumière et des radiations X. C. R. **190**, 175—176, 1930, Nr. 3. *H. Ebert.*

R. D. Kleeman. Electromagnetic radiation and the properties of the electron. Science (N. S.) **72**, 225—226, 1930, Nr. 1861. Im Anschluß an frühere Arbeiten versucht Verf. eine neue Begründung für seine Theorie zu geben, daß dem Elektron eine von der kinetischen Energie unabhängige innere Energie zukommt, die direkt in Strahlungsenergie umgewandelt werden kann. *Sauter*

J. A. Gaunt. Über die Strahlung der freien Elektronen im Coulombfeld. ZS. f. Phys. **59**, 508—513, 1930, Nr. 7/8. Es wird auf einen Fehler in Oppenheimers kürzlich veröffentlichter Arbeit hingewiesen. Wenn die Energien des Elektrons vor und nach der Emission klein sind, so ist die Intensität diejenige,

welche durch die klassische Theorie von Kramers gegeben ist, wie es das Korrespondenzprinzip erwarten ließ. Folglich ist eine hohe stellare Undurchsichtigkeit theoretisch unwahrscheinlich. *Scheel.*

W. Alexandrow. Das Reflexionsvermögen und die Reflexionspolarisation der Elektronenwellen. ZS. f. Phys. **60**, 387—394, 1930, Nr. 5/6. Ausgehend von der Annahme des konstanten Potentialsprunges an der Grenze zweier Medien, die bereits von J. Frenkel benutzt worden ist, werden die Reflexionserscheinungen der Elektronenwellen ausführlich behandelt. Es wird die Diracsche Form der Wellengleichungen der Materie zugrunde gelegt, was bei größeren Geschwindigkeiten infolge der Gültigkeit der relativistischen Mechanik unentbehrlich ist. Diese Wellengleichungen, verbunden mit der obigen Grenzbedingung, liefern vollständige und strenge Formeln für die reflektierten Amplituden und das Reflexionsvermögen, die den bekannten Fresnelschen Formeln der Optik weitgehend analog sind. Diese Formeln gehen übrigens bei senkrechter Inzidenz und für die Wellenlängen, die bedeutend größer als die Comptonwellenlänge sind, genau in die optischen Formeln von Fresnel über. Nachdem anfangs der Begriff der Polarisation der Elektronenwellen als die lineare Kopplung zwischen unabhängigen Diracschen Amplituden präzisiert worden ist, wird nun gezeigt, daß es eine Erscheinung, die der Polarisation durch Reflexion entspricht, nicht gibt. Die Frenkelsche Annahme bedeutet, wie sich besonders im nächsten Aufsatz zeigt, welcher die Drudesche Theorie der Farben dünner Blättchen auf die Elektronenwellen ausdehnt, die „Durchsichtigkeit" für Elektronenwellen im optischen Sinne. Wenn diese Annahme annähernd verwirklicht werden kann, können die abgeleiteten Formeln einer experimentellen Prüfung unterzogen werden. Auch abgesehen davon dürfte die durchgeführte Theorie für die Wellenmechanik von Interesse sein. *Scheel.*

W. Alexandrow. Über die Reflexion der Elektronenwellen an dünnen Schichten (vom Standpunkt der erweiterten Wellenmechanik aus). ZS. f. Phys. **60**, 395—401, 1930, Nr. 5/6. Es wird auf Grund der von J. Frenkel angenommenen Grenzbedingung des konstanten Potentialsprunges, welche den durchsichtigen optischen Medien entspricht (vgl. den vorigen Aufsatz), die Drudesche Theorie der Farben dünner Blättchen auf die Elektronenwellen übertragen. Die Diracsche Form der Wellengleichungen der Materie erweist sich als genau so handlich wie die Maxwellsche Wellentheorie des Lichtes; sie liefert vollständige und strenge Formeln für die reflektierte und die durchgehende Intensität, die den optischen Formeln weitgehend analog sind, und für die Wellenlängen, welche gegenüber der Comptonwellenlänge groß sind, genau in diese übergehen. Es ist interessant, daß die Minima der Intensität auch im allgemeinen Falle, für beliebige Wellenlängen, durch dieselbe Bedingung wie in der Optik bestimmt werden. Diese Resultate dürften für die Klärung des Gefüges der wellenmechanischen Gleichungen von Interesse sein. Die Frage, ob die experimentellen Möglichkeiten für eine angenäherte Herstellung der obigen Grenzbedingung geschaffen werden können, die eine „Durchsichtigkeit" gegenüber den Elektronenwellen annimmt, bedarf einer besonderen Klärung. *Scheel.*

W. Alexandrow. Über eine neue Form der quasi-elektromagnetischen Gleichungen der Wellenmechanik. ZS. f. Phys. **64**, 135—146, 1930, Nr. 1/2. Fortführung der Betrachtungen, bei denen eine nicht-lorentzinvariante Zuordnung zwischen den Diracschen ψ-Größen und gewissen Vektoren vorgenommen wird, die in Analogie zu den Maxwellschen Feldgrößen gebracht werden. Verf.

hält es für besser, sie in Analogie zu den Feldgrößen der Weyl-Eddingtonschen Theorie zu bringen, weil dort ein Platz für das Massenglied als Analogon zu dem kosmologischen Gliede vorhanden ist. *Peierls.*

P. Fadda. Sulla dinamica del nucleo atomico. Cim. (N. S.) **7**, CLXXIII—CLXXXV, 1930, Nr. 7. [S. 2537.] *Przibram.*

Henry L. Brose and **E. H. Saayman.** The Atomic Diameters of Hydrogen and the Inert Gases with respect to Electrons of Very Low Velocity. Nature **126**, 400—401, 1930, Nr. 3176. Wellenmechanisch ist die Streuung von langsamsten Elektronen durch neutrale Gase untersucht worden. Der Querschnitt von H_2, He, Ne und Ar gegenüber Elektronen beliebig kleiner Geschwindigkeit wird mit ihrer Atomnummer in Zusammenhang gefunden. Townsends Messungen bei 1 Volt ergaben, daß die freien Weglängen im Verhältnis 3 : 8 : 40 : 140 für H_2, He, Ne und Ar stehen, während die Atomnummern 1, 2, 10, 18 sind. *Brüche.*

G. Podolanski. Die Polarisation zweier Wasserstoffatome im Grundzustand. Phys. ZS. **31**, 803, 1930, Nr. 17. (Vortrag Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien D. Phys. Ges., Halle, Juni 1930.) Bei kleinen Entfernungen sind die Wechselwirkungskräfte zwischen den Atomen durch die nur in der Quantenmechanik auftretenden Austauschkräfte bestimmt. Für größere Entfernungen, wie sie bei der Druckverbreiterung von Spektrallinien und bei den van der Waalsschen Kräften vorliegen, überwiegen indes Polarisationskräfte, die man quantenmechanisch durch Berechnung weiterer Näherungen erhält. Verf. wendet hierzu das Ritzsche Verfahren an, indem er auf das der Differentialgleichung zugeordnete Variationsproblem zurückgeht und Funktionen zu bestimmen sucht, welche die geforderten Extremaleigenschaften haben. Es ergibt sich ein mit r^{-6} abnehmendes Polarisationsglied. *Joos.*

W. Wessel. Über das Einfangen von Elektronen durch freie Heliumkerne und den Effekt von Davis und Barnes. Phys. ZS. **31**, 357, 1930, Nr. 8. (Vortrag 10. Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges. in Breslau, Januar 1930.) [S. 2540.] *Wessel.*

G. Gentile. Wechselwirkung zwischen einem H- und einem He-Atom und zwischen zwei He-Atomen. ZS. f. Phys. **63**, 795—802, 1930, Nr. 11/12. [S. 2540.] *Peierls.*

Egil A. Hylleraas. Wellenmechanische Berechnung der Gitterenergie und der Gitterkonstante des Lithiumhydrids. ZS. f. Phys. **63**, 771—794, 1930, Nr. 11/12. Es wird eine Methode zur Berechnung der Gitterenergie eines Kristalls mit zwei Elektronen pro Atom angegeben, die sich von den früheren Arbeiten von Unsöld und Brück vor allem dadurch unterscheidet, daß die Austauschkräfte berücksichtigt werden. Mit einigen Vernachlässigungen, deren Zulässigkeit nachgewiesen wird, zerfällt die Gesamtenergie in die Summe der Wechselwirkungsenergien je zweier Atome, die sich so berechnen lassen, als ob diese Atome allein vorhanden wären. Die numerische Rechnung ergibt für LiH (ohne verfügbare Parameter) eine Gitterkonstante von 4,42 Å und eine Energie von 219 kcal/Mol (experimentell 4,10 und 217). *Peierls.*

Linus Pauling. The rotational motion of molecules in crystals. Phys. Rev. (2) **36**, 430—443, 1930, Nr. 3. [S. 2546.] *Ruhemann.*

Arthur Haas. Stefansches Gesetz und Lichtquantentheorie. Wiener Anz. 1929, S. 65—67, Nr. 8. [S. 2621.]

L. Décombe. Théorie ondulatoire et rayonnement noir. C. R. **190**, 479—481, 1930, Nr. 8.

J. Frenkel. The Quantum Theory of the Absorption of Light. Nature **124**, 758—759, 1929, Nr. 3133. *H. Ebert.*

R. H. Fowler. Speculations concerning the α-, β- and γ-Rays of RaB, C, C'. Part I. A Revised Theory of the Internal Absorption Coefficient. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 1—24, 1930, Nr. 809. [S. 2542.] *Kohlrausch.*

A. Sellerio. La probabilità in fisica. I. S.-A. Logos **12**, 7 S., 1929, Nr. 2; II. e III. ebenda **12**, 31 S., 1929, Nr. 3. Elementare Darlegung der Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und ihrer Anwendungen in der Physik. Der Verf. führt das Gesetz der großen Zahlen auf ein Symmetrieprinzip zurück: „Die Kollektivvorgänge, die wir als dem Zufall unterworfen bezeichnen, sind merklich symmetrisch in bezug auf die elementaren Komplexionen." Wenn in einer Gesamtheit der elementare Mechanismus unbekannt oder im einzelnen zu schwer zu verfolgen ist, ist die Hypothese der Symmetrie im obigen Sinne der einzige Ausweg; mit ihrer Annahme ist die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung gerechtfertigt. Der Verf. sieht keinen Grund, die Forderung der Determiniertheit im Mikroskopischen aufzugeben. *K. Przibram.*

J. R. Oppenheimer. Note on the theory of the interaction of field and matter. Phys. Rev. (2) **35**, 461—477, 1930, Nr. 5. *H. Ebert.*

3. Mechanik

Guido Ascoli. Sul potenziale newtoniano di una distribuzione lineare e funzioni analoghe. Rend. Lomb. (2) **63**, 447—455, 1930, Nr. 6/10. Es werden hinreichende Bedingungen angegeben, daß gewisse Funktionen, von denen die gewöhnlichen Potentialfunktionen spezielle Fälle sind, und die durch eine k-dimensionale Mannigfaltigkeit in einem n-dimensionalen Raume definiert sind, bei Annäherung des variablen Punktes an die Mannigfaltigkeit divergieren. Für eine Linie ($k = 1$) genügt die Abwickelbarkeit; in anderen Fällen sind die Bedingungen weniger einfach, aber stets sehr allgemein. *K. Przibram.*

Luisa Pelosi. Nuova dimostrazione di un teorema di Painlevé-Levi-Civita sulle equazioni dinamiche. Lincei Rend. (6) **11**, 819—821, 1930, Nr. 9. Ein Beweis des Theorems von Painlevé-Levi-Civita für „korrespondierende" Systeme nach Painlevé. *K. Przibram.*

E. Gugino. Sulla validità ed estensione del teorema del massimo effetto. Lincei Rend. (6) **10**, 405—413, 1929, Nr. 9. *H. Ebert.*

D. S. Kothari. A Note on Doppler Effect in Relation to Atoms. Ind. Journ. Phys. **4**, 575—584, 1930, Nr. 7. Die Geschwindigkeitsänderung, die eine Partikel beim Zusammenstoß mit einer bewegten elastischen Wand erfährt, läßt sich auch als Dopplereffekt beschreiben. Einige Resultate der statistischen Mechanik werden mit dieser Bezeichnungsweise abgeleitet. *Peierls.*

M. Schuler. Betrachtungen über die Stabilität bewegter Systeme. Phys. ZS. **31**, 849—856, 1930, Nr. 19. Verf. weist darauf hin, daß die vielfach übliche Definition der Stabilität einer Gleichgewichtslage in der Potentialtheorie bei Untersuchung von bewegten Systemen vollkommen versagt. So müßte ein auf seiner Spitze tanzender Kreisel nach dieser Definition labil sein, da der Schwerpunkt über dem Unterstützungspunkt liegt. Dies ist aber widersinnig. Es wird die bereits von Trefftz aufgestellte Definition angegeben, wie folgt: „Eine Bewegung ist stabil, wenn sie sich bei einer unendlich kleinen Störung nur unendlich wenig von der ungestörten Bewegung unterscheidet. Dies gilt auch für unendliche Zeit." Weiterhin wird zwischen dynamischer und energetischer Stabilität unterschieden. So sind gekoppelte elektrische Schwingungskreise dynamisch sicher stabil, sie können jedoch durch Rückkopplung energetisch labil werden (Rundfunk!). Bei der dynamischen Stabilität muß wiederum die Prüfung in bezug auf die Lage, Geschwindigkeit und Beschleunigung des Körpers erfolgen.
Johannes Kluge.

E. Sevin. Introduction d'u nvecteur. Charge électrique. Application à la synthèse des théories de l'électromagnétisme, de la lumière et de la gravitation. C. R. **188**, 1603—1604, 1929, Nr. 25. *H. Ebert.*

Enrico Volterra. Sulla deformazione di un mezzo elastico dovuta ad un piccolo spostamento di una sfera rigida immersa. Lincei Rend. (6) **11**, 803—806, 1930, Nr. 9. Es wird die Deformation eines unendlich ausgedehnten elastischen Mediums berechnet, welche die Bewegung (Translation und Rotation) einer in das Medium eingebetteten starren Kugel begleitet, an deren Oberfläche das Medium haftet. *K. Przibram.*

E. Chwalla. Eine Grenze elastischer Stabilität unter exzentrischem Druck. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **10**, 415—417, 1930, Nr. 4. Wirkt auf einen geraden, gelenkig gelagerten Stab aus einem unbeschränkt dem Hookeschen Gesetz gehorchenden Idealmaterial eine axiale Druckkraft mit beliebig angeordneten Angriffshebeln, dann erhält man bekanntlich im allgemeinen unter allen Laststufen nur eine einzige Gleichgewichtsfigur und damit ein Spannungsproblem, das sich von den gewöhnlichen Spannungsproblemen der Elastizitätstheorie nur durch den Einfluß der Verformung auf das Kräftespiel und durch die Existenz von Laststufen unterscheidet, die hinsichtlich der spezifischen Änderung der Ausbiegung als „kritisch" bezeichnet werden können; die Ausgeprägtheit derartiger „kritischer" Stellen kann durch ein geeignetes Zusammenwirken von Angriffsexzentrizitäten, Querbelastungen und primären Achsenkrümmungen eine wesentliche Erhöhung erfahren. — In der genannten Abhandlung wird nun nachgewiesen, daß auch ein exzentrisch gedrückter Idealstab der geschilderten Art ein exaktes Stabilitätsproblem mit der erforderlichen Gleichgewichtsverzweigung liefern kann, und zwar tritt dieser Sonderfall ein, wenn beide Hebelarme gleich groß, aber wechselseitig angeordnet sind. Unterhalb der Knicklast, die praktisch mit der Eulerlast zusammenfällt, existiert einzig eine unbeschränkt stabile, S-förmige Gleichgewichtsfigur; nimmt die Ausbiegung im Viertelpunkt des Stabes den Wert des 0,207fachen Hebelarmes an, dann wird die Stabilitätsgrenze erreicht und damit das Gleichgewichtsproblem mehrdeutig. Der Instabilitätsnachweis wird mit Zuhilfenahme der zweiten Variation des Gesamtpotentials erbracht. Abschließend wird dargelegt, daß für Druckstäbe aus Baustahl, also einem plastischen Werkstoff von beschränktem Hookebereich, bei bauwerksmäßigen Schlankheiten diese Knicklasten ganz

wesentlich unterhalb der zentrischen Knicklast liegen können; die Stabilitätsgrenze ist in diesem Falle auf graphisch-analytischem Wege für das gegebene Formänderungsgesetz einwandfrei zu gewinnen (Verf. hat auf diese allerdings mühevolle Weise in umfangreichen, noch unveröffentlichten Untersuchungen die Tragfähigkeit eiserner Druckstäbe jeglicher Form, Belastung und Lagerung streng ermittelt), nur die Verfolgung der nachkritischen Formen bereitet wegen der Einwirkung des „Formänderungsgesetzes der Entlastung" unüberwindliche Schwierigkeiten. *Chwalla.*

A. Nadai. Some applications of the theory of plastic deformations of ductile metals. Phys. Rev. (2) **36**, 762—772, 1930, Nr. 4. Die allgemeine Plastizitätsbedingung von R. v. Mises wird angewendet auf spezielle rotationssymmetrische Fälle: dickwandige Zylinder bei hohem Innendruck. Behandelt wird der ebene Verformungszustand (keine Längsdehnung des Zylinders) und der ebene Spannungszustand (keine Längsspannung, also z. B. flacher Ring). Es werden die Spannungen im Zylinder rechnerisch ermittelt für den Fall, a) daß der ganze Zylinder in den plastischen Zustand übergegangen ist, b) für den Fall, daß die plastische Zone noch nicht bis zur äußeren Zylinderwand durchgedrungen ist. *Mesmer.*

Ludwig Föppl. Untersuchungen ebener Spannungszustände mit Hilfe der Doppelbrechung. S.-A. Münchener Ber. 1928, S. 247—265. *H. Ebert.*

Erich Siebel und **Anton Pomp.** Die Bestimmung der Elastizitätsgrenze und der Fließgrenze von Federstahldraht durch den Verwindungsversuch. Mitt. Kaiser Wilhelm-Institut f. Eisenforsch. Düsseldorf **12**, 85—91, 1930, Lieferung 7 (Abhandlung 149). Wegen Fehlens einer deutlichen Streckgrenze bei Federdrähten kann bei ihnen nur die 0,03- bzw. 0,2 %ige Dehngrenze (als Elastizitäts- und Fließgrenze bezeichnet) beobachtet werden. Sind die auf den Ebenen größter Schubbeanspruchung stattfindenden Schiebungen für die Festigkeitsänderung bei der Verformung maßgebend, so treten an deren Stelle die 0,06- bzw. die 0,4 %ige Schiebungsgrenze beim Verdrehungsversuch. Somit lassen sich Elastizitäts- und Fließgrenze dadurch bestimmen, daß man bei Kenntnis des Gleitmoduls, wofür man bei Stahl 8000 kg/mm² ansetzen kann, die Verdrehungsfließkurve aus der Kurve der gesamten und elastischen Verwindungen rechnerisch ermittelt. Vergleichende Zug- und Verwindungsversuche an Federstahldrähten ergaben, daß die Fließkurven und somit die Dehngrenzen, sowie die Zugfestigkeiten mit abnehmendem Drahtdurchmesser höher rückten, und daß die Druckfederdrähte härter waren als die entsprechenden Zugfederdrähte. Ferner zeigte sich, daß das Verhältnis der Schubspannungswerte zu den Normalspannungswerten bei jenen beiden Grenzen für den Federstahl etwa 0,6 bis 0,7 betrug, also zwischen den Werten lag, die nach der Dehnungs- und der Gestaltänderungsenergiehypothese zu erwarten waren (0,8 bzw. 0,57). Will man nur die Innehaltung von Richtwerten prüfen, so genügt es, bei einer für jeden Drahtdurchmesser festgelegten Gesamtverwindung festzustellen, ob die bleibenden Verwindungen eine bestimmte Größe nicht überschreiten, wozu die Kenntnis der wirklichen Schubspannungen bzw. des Gleitmoduls nicht erforderlich ist. Die Richtwerte für die beiden Verwindungen sind für Federstahl festgelegt, wobei an Stelle der 0,06- die 0,1 %ige Grenze gewählt wurde. *Berndt.*

Erich Siebel und **Anton Pomp.** Die Prüfung von Feinblechen durch den Tiefzieh-Weitungsversuch. Mitt. Kaiser Wilhelm-Institut f. Eisenforsch.

Düsseldorf **12**, 115—125, 1930, Lieferung 9 (Abhandlung 151). Bei dem Tiefzieh-Weitungsversuch wird eine mit einer Bohrung versehene Blechprobe bei festgehaltenem Außenrand getieft, bis ein Einriß erfolgt. Die dabei eingetretene Aufweitung der Probe $(d_0 - d_B)/d_0$ ist ein Maß für das Formänderungsvermögen des Werkstoffs beim Ziehvorgang. Die Größe des mittleren Formänderungswiderstandes ist aus dem Stempeldruck zu ermitteln, sobald sich das Blech völlig um die Ziehkante gelegt hat. Die auf den ursprünglichen Querschnitt bezogene Höchstlast wird als Aufweitungsfestigkeit bezeichnet. Sie ist von der Probenform unabhängig, während die Aufweitung vom Verhältnis der Blechstärke zum Bohrungsdurchmesser, ferner auch vom Stempeldurchmesser abhängt. Zum Vergleich müssen demnach gleiche Probenformen und Prüfwerkzeuge genommen werden. Untersucht wurden bei 800 und 900° geglühte Flußstahlstanzbleche, Tiefziehbandeisen, V 2 A-Blech, zwei Messingsorten, Cu und Al in Bandform. Vergleichsversuche wurden mit dem Erichsen-Prüfapparat durchgeführt, ferner wurden auch Zerreißversuche angestellt. Die Herstellung der Proben wird beschrieben. Trotz der verhältnismäßig starken Streuung der Einzelwerte sind die Aufweitungen deutlich verschieden; sie nehmen im allgemeinen mit wachsender Blechdicke zu. Bei gleicher Zusammensetzung der Stanzbleche sind die verschiedenen Aufweitungen auf Gefügeunterschiede zurückzuführen. Gefügeorientierung führt zu unrunden Löchern, während sie auf die Rißbildung bei dem Erichsenapparat von untergeordnetem Einfluß ist. Stärkere Kaltverformung setzt die Aufweitung sehr herab. Das Verhältnis der Aufweitungs- zur Zugfestigkeit beträgt bei den Flußstahlblechen 0,9 bis 1,0; bei dem V 2 A-Blech über 1; bei den Nichteisenmetallen 0,7 bis 0,8. Im allgemeinen gestattet der Tiefzieh-Weitungsversuch eine gute Unterscheidung der Blechsorten. Für weitere Einzelheiten muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. *Berndt.*

Anton Pomp und **Walter Enders.** Zur Bestimmung der Dauerstandfestigkeit im Abkürzungsverfahren. Mitt. Kaiser Wilhelm-Institut f. Eisenforsch. Düsseldorf **12**, 127—147, 1930, Lieferung 10 (Abhandlung 152). Zunächst wird ein Überblick über die Veröffentlichungen gegeben, die sich mit dem von Pomp und Dahmen vorgeschlagenen Abkürzungsverfahren zur Bestimmung der Dauerstandfestigkeit beschäftigen. Die eigenen Versuche zur Ermittlung derselben erfolgten an vier Stählen mit 0,06 bis 0,61 % C, drei Stahlgußsorten und einem legierten Stahl mit 13 % Cr mit einer Einrichtung, bei der die Dehnung durch optische Hilfsmittel mit einer Übersetzung von 1 : 1000 selbsttätig aufgezeichnet wurde. Da auch die Temperatur, im allgemeinen 300, 400 und 500°, durch Salzbäder konstant gehalten wurde, ergab sich eine große Genauigkeit in der Dehnungsmessung. Auf Grund der Ergebnisse wird (in Abänderung von Pomp und Dahmen) vorgeschlagen, als Dauerstandfestigkeit die Höchstlast zu nehmen, bei der bis zu einer Temperatur von 500° in der 5. bis 10. Stunde eine Dehngeschwindigkeit von 0,003 %/Std. nicht überschritten wird. Praktisch soll man so vorgehen, daß man zunächst durch Elastizitätsmessungen die Belastungen ermittelt, die einer bleibenden Dehnung von 0,01, 0,1 und 0,2 % entsprechen, und dann mit diesen Belastungen Dauerversuche von 10 Stunden durchführen. Aus der in der 5. bis 10. Stunde gefundenen Dehngeschwindigkeit ist dann die einer solchen von 0,003 %/Std. entsprechende Belastung zu interpolieren. Will man auch die Verfestigungsfähigkeit des Stahles kennen, so wird mit dieser Belastung ein Dauerversuch von 40 Stunden durchgeführt und die Dehngeschwindigkeit in der 25. bis 35. Stunde ermittelt, die den Betrag von 0,0015 %/Std. nicht überschreiten soll. Das Abklingen der Dehnung mit der Zeit wird durch Alterung erklärt. *Berndt.*

Friedrich Körber und **Anton Pomp.** Zur Bestimmung der Warmstreckgrenze von Stahl. Mitt. Kaiser Wilhelm-Institut f. Eisenforsch. Düsseldorf **12**, 165—169, 1930, Lieferung 12 (Abhandlung 155). Bei nicht ausgeprägter Streckgrenze muß man durch Be- und Entlastung die spezifische Belastung ermitteln, die einer bleibenden Dehnung von 0,2 % entspricht. Zur Bestimmung der Warmstreckgrenze haben sich elektrisch geheizte Öfen mit Flüssigkeitsbad gut bewährt. Die Dehnungen werden mit einem abgeänderten Martensschen Spiegelapparat gemessen. Um übereinstimmende Ergebnisse für die Warmstreckgrenze zu erhalten, müssen die Versuchsbedingungen einheitlich gestaltet werden. Versuche an einem Siemens-Martin-Stahl mit 0,046 % C bei 300 bis 600° und 10 bis 1800 sec währender Last zeigten, daß mit wachsender Belastungszeit ein Sinken der Warmstreckgrenze eintritt, namentlich für Zeiten von 10 bis 300 sec. Bei 1800 sec sank sie gegenüber 10 sec um 11,3 bis 34,3 % für Temperaturen von 300 bis 600°. Im Gegensatz dazu war die Zahl der Laststufen und die Größe der Wartezeit nach der Entlastung praktisch ohne Einfluß auf die Lage der Warmstreckgrenze. *Berndt.*

A. Wallichs und **H. Dabringhaus.** Zerspanbarkeit und Festigkeitseigenschaften von Stahl und Stahlguß. ZS. d. Ver. d. Ing. **74**, 1220—1221, 1930, Nr. 35. Bei der Zusammenstellung der früher veröffentlichten Versuchsergebnisse über die Zerspanbarkeit von legiertem und unlegiertem Stahl, Stahlguß und Gußeisen zeigte sich, daß sich bei Auftragung des Vorschubes auf der logarithmischen Abszissenachse und der Stundenschnittgeschwindigkeit v_{60} (die den Drehmeißel nach 1 Stunde zum Ausgeben bringt) auf der Ordinatenachse gerade Linien ergeben, die für die verschiedenen Spantiefen parallel verlaufen. Eine Verdoppelung des Vorschubes lieferte einen doppelt so großen Abfall der Schnittgeschwindigkeit wie eine Verdoppelung der Spantiefe. Für verdoppelte Spantiefe traten ferner stets gleiche Abstände in Richtung der Ordinatenachse auf. Für die bisher untersuchten im Maschinenbau üblichen Baustähle besteht eine gesetzmäßige Beziehung zwischen der Zerspanbarkeit (gemessen durch v_{60} bei 4×2 mm² Spanquerschnitt) und der Zerreißfestigkeit. Die Zerspanbarkeit der üblichen Werkstoffe gleicher Art und gleicher Festigkeit ist gleich und wird durch Zusatz normaler Legierungselemente, durch Gefügeausbildung und durch Wärmebehandlung nicht wesentlich geändert. Im doppelt logarithmischen Felde von v_{60} und Zugfestigkeit sind die Schaulinien gleichfalls Gerade. Auf Grund der beiden gefundenen Gesetzmäßigkeiten wird ein Schaubild für alle beim Schruppen gebrauchten Spanzusammensetzungen aufgestellt, das für Drehmeißel aus bestem Schnellstahl mit 30° Anstellwinkel und ohne Anwendung von Kühlmitteln gilt. Die Anwendung dieses Nomogramms wird erläutert. Statt der Zugfestigkeit kann auch durch entsprechende Umrechnung irgendeine Härteziffer genommen werden. *Berndt.*

W. Püngel. Über den Einfluß geringer Verformungsgrade auf die Festigkeitseigenschaften von Ketten und Kettenbaustoffen. Stahl u. Eisen **50**, 1297—1301, 1930, Nr. 37. Für die Abnahme der Ketten ist eine Reckprobe von 12 kg/mm² vorgeschrieben. Infolge des ungünstigen Widerstandsmomentes in der Krümmung des Kettengliedes tritt hierdurch bei Fluß- und Puddelstahl eine bleibende Verformung von 2 bis 4 % der Gliedlänge auf, während eine solche an Zerreißstäben bei gleicher Belastung nicht zu beobachten war. Dadurch wird die Alterungsempfindlichkeit der Ketten im gereckten und auch im angelassenen (gealterten) Zustand wesentlich erhöht, wie durch Versuche über die Lage des Steilabfalls der Kerbzähigkeit festgestellt wurde. Sie läßt sich durch Glühen bei 950 bis 1000° beseitigen, während Glühungen bei 700° zu Rekristalli-

sation und solche bei 1100° zu Überhitzungserscheinungen führen. Es sollte deshalb Ausglühen der Kette nach der Abnahme und auch alljährlich für im Betrieb gewesene Ketten vorgeschrieben werden, da bei diesen die auftretende Spitzenbelastung von 7 kg/mm² zu bleibenden Verformungen von 1 bis 2 % führt. *Berndt.*

Karl Daeves. Die mechanischen Eigenschaften von Thomas- und Siemens-Martin-Stählen. Stahl u. Eisen **50**, 1353—1356, 1930, Nr. 39. Die Eignung eines Stahls ist nicht durch seine chemische Zusammensetzung, sondern durch die Erfüllung der geforderten Gebrauchseigenschaften gegeben. Diese lassen sich generell nicht an einzelnen Proben ermitteln, da die Schwankungen an diesen größer sind als die Unterschiede zwischen Thomas- und Siemens-Martin-Stahl. Hier muß die Großzahlforschung einsetzen, wofür die Unterlagen von einer größeren Anzahl von Werken geliefert wurden. Dabei entstammten die Zerreißproben den verschiedensten Walzprofilen. Daraus ergab sich, daß bei gleicher Festigkeit (in den Grenzen 30 bis 100 kg/mm²) der Thomasstahl die höhere Dehnung und Einschnürung aufweist (und zwar um etwa 2 Dehnungs- und 4 Einschnürungsprozente). Bei gleicher Zusammensetzung hat er größere Festigkeit, Dehnung und Einschnürung. Die beiden letzteren sind nicht durch die Zusammensetzung, sondern durch das Herstellungsverfahren bedingt. Zur Erreichung gleicher Festigkeit bedürfen die Thomasstähle eines erheblich niedrigeren C-Gehalts als die Siemens-Martin-Stähle. Die wichtigsten Unterschiede in der Herstellung der beiden Stähle liegen in der Zusammensetzung, der Zuführung des Sauerstoffs, der Berührung mit dem Luftstickstoff und den Reaktionszeiten. Bei Einsatz von Thomasroheisen im Siemens-Martin-Ofen liegen Dehnung und Einschnürung bei gleicher Festigkeit zwischen den Werten von Thomas- und Siemens-Martin-Stahl. Die aufgestellten Kurven geben auch Unterlagen für den Vergleich neuer Stahlsorten, Legierungszusätze und Wärmebehandlungsverfahren. Nimmt man dazu noch die Streugrenzen, so kann man erkennen, welche Mindestdehnungen bei gegebener Festigkeit innezuhalten sind, und mit welchem Ausfall bei bestimmten Abnahmevorschriften zu rechnen ist. Bei gleichem Verarbeitungsgrad und gleicher Festigkeit zeigen Thomasstähle ein feineres Bruchkorn, besseres Verhalten bei der Schienen-Schlagprobe und höhere Verschleißfestigkeit. Ihre größere Alterungsempfindlichkeit ist nicht durch das Herstellungsverfahren bedingt. Die bei Siemens-Martin-Stahl in der Regel günstig wirkende Normalglühung verschlechtert häufig die Eigenschaften der Thomasstähle, besonders ihre Kerbzähigkeit. *Berndt.*

Hans Bohner. Zur Frage der kritischen Dispersion des Lautals. ZS. f. Metallkde. **21**, 160—165, 1929, Nr. 5. [S. 2575.] *v. Steinwehr.*

Pierre Chevenard et **Albert Portevin.** Influence du revenu sur la dilatation et la dureté des alliages aluminium-silicium trempés. C. R. **191**, 252—254, 1930, Nr. 5. [S. 2557.] *Berndt.*

A. A. Somerville. Einige Neuerungen auf dem Gebiet der physikalischen Prüfung von Kautschuk. Kautschuk **6**, 172—177, 187—191, 1930, Nr. 8 u. 9. Es wird zunächst an einem Beispiel gezeigt, wie die physikalisch-technologischen Prüfdaten in Abhängigkeit von dem angewandten Verfahren stehen, und die Notwendigkeit einer Normalisierung dargetan, wobei die bestehenden Prüfverfahren einer Kritik unterworfen werden unter Voranstellung des Grundsatzes, daß die Prüfung der Beanspruchung einer Gummimischung beim Gebrauch weitgehend entsprechen sollte. So ist z. B. auf die Dehnung als Funktion der Spannung bei kleinen Dehnungsbeträgen (25 bis 50 %) größerer

Wert durch Verfeinerung der Messungen zu legen, wofür neuartige Probeformen vorgeschlagen werden. Messung der Ermüdungserscheinungen in Abhängigkeit von den Bedingungen der Vulkanisation usw. wird weiterhin entwickelt. Besondere Berücksichtigung findet der Einfluß oxydationshindernder Zusätze sowie der Temperatur. Ferner wird die Messung des Widerstandes gegen Schnittverletzungen und des Widerstandes gegen Kompression erörtert, auch der Einfluß künstlicher Alterung auf das Verhalten des Kautschuks bei kleinen Dehnungsbeträgen, mittels neuer Apparaturen ermittelt, besprochen. *Lothar Hock.*

L. S. Ornstein, J. Wouda and Miss **J. G. Eymers.** On the Thermodynamics of Caoutchouc. II. Temperature-change of rubber under adiabatic stretching. Proc. Amsterdam **33**, 273—279, 1930, Nr. 3. Die Verff. untersuchen weiterhin die Temperaturänderung bei adiabatischer Dehnung von Kautschuk, wobei sie sich einer vulkanisierten, praktisch hysteresefreien Mischung aus 100 Teilen Sheet, 5 Teilen Schwefel, 1 Teil Diphenylguanidin und 3 Teilen Zinkoxyd (vulkanisiert 30 Minuten bei 147°) bedienen. Unterhalb einer Dehnung von 200 % zeigt sie reversible elastische Änderungen, oberhalb dieses Betrages spielen Zustandsänderungen eine besondere Rolle. Im Bereich kleiner Dehnung werden die Folgerungen des zweiten Hauptsatzes über den Zusammenhang von Temperaturänderung, Abhängigkeit der Spannung vom Dehnungsgrad, linearem Ausdehnungskoeffizienten und spezifischer Wärme mit befriedigender Übereinstimmung bestätigt. Die Beziehungen zwischen Spannung und Dehnung werden für verschiedene Temperaturen ermittelt, ebenso die spezifischen Wärmen bei verschiedenen Dehnungsgraden, wobei ein Minimum bei 100 % durchlaufen wird. Eine empfindlichere Messung der mit der Dehnung verbundenen Temperaturerhöhung des Kautschuks zeigt wiederum bei einer Dehnung von etwa 70 % einen Knickpunkt in der Kurve, von dem ab ein stärkerer und zudem linear verlaufender (bis etwa 80 % Dehnung gemessener) Anstieg der Temperatur mit der Verlängerung erfolgt. *Lothar Hock.*

Fr. Ahlborn. Der Magnuseffekt in Theorie und Wirklichkeit. ZS. f. Flugtechn. **20**, 642—653, 1929, Nr. 24. Für das scheinbare Versagen des Flettnerschen Rotorschiffes macht Ahlborn die Prandtlsche Theorie des Magnuseffektes verantwortlich und entwickelt selbst eine neue Theorie dieser bekannten Erscheinung. Nach Ahlborn ist die Luftreibung am rotierenden Zylinder die unmittelbare Ursache der Magnuskraft, während Prandtl die Reibung nur zur Erklärung der Entstehung der Zirkulation heranzieht. Nach Ahlborn ist der Magnuseffekt die Reaktion des Windes gegen eine einseitige Verschiebung der Luftmassen durch aktive, maschinelle Kräfte, die durch Reibung von dem rotierenden Zylinder auf die Luft übertragen werden. Demnach ist der Flettnerrotor kein Konkurrent des Segels, sondern der Schiffsschraube. In einer Stellungnahme zu dem Ahlbornschen Aufsatz verteidigt Hoff die Prandtlsche Theorie und weist auf Grund der Fahrtergebnisse des Rotorschiffes „Buckau" nach, daß der Rotor nicht als Konkurrent der Schiffsschraube, sondern des Segels angesehen werden muß. Ahlborn besteht dagegen auf seinen Einwendungen gegen die Prandtlsche Theorie. *Blenk.*

Hermann Blenk. Bemerkungen zu vorstehendem Aufsatz. ZS. f. Flugtechn. **21**, 66, 1930, Nr. 3. Für die mit der Sachlage weniger vertrauten Leser, die aus der Diskussion zwischen Ahlborn und Hoff im Anschluß an den genannten Aufsatz vielleicht ein falsches Bild gewonnen haben, wird auf die Bedeutung der praktischen Fahrtergebnisse des Rotorschiffes „Buckau" hingewiesen. *Blenk.*

A. Betz. Wirbelbildungen in idealen Flüssigkeiten und Helmholtzscher Wirbelsatz. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **10**, 413—415, 1930, Nr. 4. Nach einem Helmholtzschen Wirbelsatz können in Flüssigkeiten ohne Zähigkeit keine Wirbel entstehen. Es wird gezeigt, daß dieser Satz nur für Wirbel von endlichen Querschnittsabmessungen zutrifft. Wenn man die Querschnittsabmessungen der Wirbel gegen Null gehen läßt, so geht auch die Zähigkeit, welche zur Erzeugung einer endlichen Zirkulation in endlicher Zeit erforderlich ist, gegen Null. Potentialwirbel und vor allem Unstetigkeitsflächen könnten daher auch in reibungsfreien Flüssigkeiten entstehen. Für die Entstehung der ersteren besteht aber noch ein weiteres physikalisches Hindernis, indem ihre kinetische Energie unendlich ist, so daß nur Unstetigkeitsflächen möglich sind. *Betz.*

J. Versluys. Motion of gasbubbles in a horizontal flow of liquid. Proc. Amsterdam **33**, 587—588, 1930, Nr. 6. Wenn eine Flüssigkeit in einer Röhre horizontal unter der Wirkung eines Druckgefälles strömt, so wird eine in der Flüssigkeit schwebende Gasblase sich mit größerer Geschwindigkeit als ihre Umgebung horizontal fortbewegen. Verf. führt den Beweis dafür durch eine einfache Ableitung und betont die Bedeutung dieser Erscheinung für die Strömung von Flüssigkeiten und Gasen durch poröse Körper. *Erk.*

Alayrac. Extension du procédé de la représentation conforme aux mouvements à trois dimensions. C. R. **191**, 290—292, 1930, Nr. 6. Es wird versucht, ein Analogon der konformen Abbildung im Dreidimensionalen auf folgende Weise zu finden: Potential- und Stromfunktion sind: 1. orthogonal, 2. haben sie gleichen Differentialparameter erster Ordnung und 3. sind die Differentialparameter zweiter Ordnung Null; beim komplexen Potential sind beide Differentialparameter Null. Ist nun $U + iV$ eine Funktion von x, y, z, die diesen Bedingungen genügt, so kann im Raume U als Potential- und V als Stromfunktion betrachtet werden. Jede analytische Funktion von $U + iV$ stellt dann eine weitere mögliche Form der Strömung dar. Der Verf. gibt einen Weg zur Auffindung einer Funktion $U + iV$, deren beide Differentialparameter Null sind und gibt als Beispiel eine spezielle Lösung mit zwei konjugierten Funktionen $\varphi(U, V)$ und $\psi(U, V)$, die eine Strahlenkongruenz darstellen; $U = const$ und $V = const$ ergeben zwei Familien von Regelflächen, die wechselseitig als Potential- und Stromflächen aufgefaßt werden können. In dieser Form eignet sich die Methode nicht zum Studium von Strömungen um allseitig geschlossene Körper, kann aber möglicherweise für die Untersuchung von Diskontinuitätsflächen brauchbar sein. Immerhin wird ein Weg gezeigt, wie man zum Studium von Strömungsvorgängen harmonische Funktionen im Dreidimensionalen finden kann.
Vogelpohl.

F. Eisner. Widerstandsmessungen an umströmten Zylindern von Kreis- und Brückenpfeilerquerschnitt. Mitt. d. Preuß. Versuchsanst. f. Wasserb. u. Schiffb. Berlin 1929, 98 S., Nr. 4. Die Arbeit bringt zunächst zahlreiche Messungen der Druckverteilung und des Widerstandes bei umströmten Kreiszylindern in zweidimensionaler Strömung, denen sich eine umfassende Darstellung des bislang überhaupt vorliegenden Versuchsmaterials anschließt. Bei Kreiszylindern, welche die Flüssigkeitsoberfläche lotrecht durchsetzen, wird die gestörte Flüssigkeitsoberfläche mit einem Stereoautographen aufgenommen. Im II. Teil der Arbeit wird eine Übersicht über die theoretischen Ansätze zur Erfassung des Widerstandes eines Kreiszylinders in ebener Strömung gegeben, wobei besonders die Oseen-Zeilonschen Rechnungen eine eingehende Darstellung erfahren. Durch die Wiedergabe eines Briefwechsels mit L. Prandtl erfährt

der Problemkreis noch eine besondere Beleuchtung. Im III. Abschnitt werden ähnliche Messungen wie für den Kreiszylinder für Zylinder mit brückenpfeilerähnlichem Querschnitt beschrieben. *Tollmien.*

J. M. Burgers. A remark on a formula for the resistence experienced by a body in a fluid, given by Oseen and Zeilon. Proc. Amsterdam **33**, 504—513, 1930, Nr. 5. Aus den Oseenschen hydrodynamischen Gleichungen ist von mehreren Autoren die Beziehung $W = \varrho V Q$ abgeleitet worden. W ist der Widerstand, den ein Körper in einer Flüssigkeit von der Dichte ϱ erfährt, mit V wird die Geschwindigkeit der unendlich ausgedehnten Flüssigkeit und mit Q die Kielwassereinströmung bezeichnet. Oseen und Zeilon haben für hohe Reynoldssche Zahlen eine Widerstandsformel gegeben, die nicht mit der obigen Beziehung in Einklang zu bringen ist. In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß die Oseen-Zeilonsche Formel durch eine Integration des Druckes über die Oberfläche des Körpers erhalten wird und in dem Ansatz für den Druck quadratische Glieder der Zusatzgeschwindigkeiten u_i vorkommen, während das Strömungsfeld durch die linearen Glieder allein bestimmt wird. Der Körper wird durch ruhende Flüssigkeit ersetzt gedacht, an der Oberfläche wird ein System von Kräften angebracht, deren Resultierende dem Widerstand des Körpers entgegengesetzt gleich ist. Man erhält dann bei Berücksichtigung der quadratischen Glieder die Oseen-Zeilonsche Formel, doch ist das Ergebnis nicht zufriedenstellend, weil diese Zusatzglieder auch in der Nähe des Körpers ein Geschwindigkeitsfeld erzeugen, so daß die Randbedingungen nicht mehr genau erfüllt sind. Aus diesem Grunde bedarf die Lösung einer Korrektur, die wahrscheinlich auch den Widerstand beeinflußt. *Vogelpohl.*

Harold Jeffreys. The wake in fluid flow past a solid. Proc. Roy. Soc. London (A) **128**, 376—393, 1930, Nr. 808. Der Verf. sucht das Versagen der klassischen Hydromechanik bei der Berechnung des Widerstandes eines sich im Wasser bewegenden Körpers weniger in der reibungslosen Flüssigkeit als darin, daß von den Eulerschen Gleichungen die wirklichen Randbedingungen nicht erfüllt werden können, und beweist den früher von ihm vermuteten Satz, daß die einzige mit den Eulerschen Gleichungen verträgliche Bewegung eines festen Körpers in einer idealen Flüssigkeit nur eine reine Translationsbewegung sein kann, wenn die Flüssigkeit an der Oberfläche des Körpers haftet. Es wird dann für wirkliche Flüssigkeiten mehr auf physikalisch-anschaulichem als auf mathematischem Wege eine Theorie der Wirbelbewegung entwickelt, wo im wesentlichen die Flüssigkeitsteilchen eine Rolle spielen, die in der Nähe des Körpers vorbeigingen, also durch die Grenzschicht wirbelhafte Bewegung erhielten, im Gegensatz zu den nicht durch das Vorhandensein des Körpers beeinflußten, in größerer Entfernung vorbeigegangenen Teilchen, für die das Geschwindigkeitspotential bestehen bleibt. Der Wirbelfaden erscheint nicht mehr als mathematische Fiktion, sondern als physikalische Realität, aber mit denselben Gesetzmäßigkeiten. Eingehend werden noch die verschiedenen Möglichkeiten eines Analogons der Kármánschen Wirbelstraße im Dreidimensionalen — ein- und mehrfache Schraubenwirbel, Wirbelringe — mit dem Ergebnis diskutiert, daß hinter dem Körper im Dreidimensionalen keine nach einfachen Gesetzmäßigkeiten verlaufende Strömung bestehen kann und die wirklich sich einstellende Bewegung wahrscheinlich völlig turbulent ist. *Vogelpohl.*

W. G. Bickley. Hydrodynamic Forces acting on a Cylinder in Motion, and the Idea of a „Hydrodynamic Centre". Proc. Roy. Soc. London (A) **124**, 296—303, 1929, Nr. 794. Der Verf. untersucht Auftrieb und Moment

in einer ebenen Strömung um einen rotierenden Zylinder, insbesondere um ein Joukowskiprofil. Hierzu eignen sich nicht die üblichen Blasiusschen Formeln, die Anwendung des allgemeinen Impulssatzes gibt keinen Aufschluß über den Einfluß der Rotation auf die Zirkulation. Es werden ein geeignetes Geschwindigkeitspotential und eine passende Stromfunktion eingeführt, die Rechnung hat ähnliche Ergebnisse zur Folge, wie sie aus der Auftriebstheorie bekannt sind. In sehr großer Entfernung vom Körper werden die Stromlinien in der Zirkulation allein konzentrische Kreise, nimmt man den Mittelpunkt dieser Kreise als Koordinatenursprung, so erhalten die Formeln dieselbe Gestalt, wie sie für Körper ohne Rotation gelten; daher schlägt der Verf. zur Bezeichnung dieses ausgezeichneten Punktes den Namen „hydrodynamischer Mittelpunkt" vor. Als Geschwindigkeit des Körpers ist dann die des hydrodynamischen Mittelpunktes zu nehmen und auch die Momente sind auf diesen Punkt zu beziehen. *Vogelpohl.*

Wilhelm Müller. Systeme von Doppelquellen in der ebenen Strömung, insbesondere die Strömung um zwei Kreiszylinder. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **9**, 200—213, 1929, Nr. 3. Bekanntlich läßt sich jede stetige und eindeutige stationäre Strömung aus einer bestimmten Verteilung von Quellen und Senken ableiten. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich insbesondere mit Systemen von Doppelquellen, die immer dann eine Rolle spielen, wenn die umströmten Konturen Kreise sind. Nach Besprechung einiger einfacher Systeme wird die Reihe von Doppelquellen behandelt, die aus der anfänglichen Doppelquelle im Unendlichen durch wechselseitige Spiegelung an zwei Kreisen entstehen und die Potentialströmung um die beiden entsprechenden Kreiszylinder erzeugen. Da die Stärke der Doppelquellen bei der Spiegelung außerordentlich schnell gegen Null konvergiert, so ergibt sich bei Beschränkung auf zwei im Endlichen gelegene Doppelquellen eine gute Annäherung an die genaue Strömung, die benutzt werden kann, um mit Hilfe einer von Lagally angegebenen Formel die Kräfte zu bestimmen, die von der Flüssigkeit auf beide Kreiszylinder einwirken. Die Berücksichtigung der gesamten kettenbruchartigen Reihe von Doppelquellen, die zur Erfüllung der strengen Randbedingungen erforderlich sind, führt, wie in einer bemerkenswerten polnischen Arbeit von J. Bondera gezeigt ist, sowohl für das Potential wie für die Kräfteausdrücke, zu unendlichen Reihen mit hyperbolischen Funktionen, die übrigens später von Lagally durch elliptische Funktionen summiert worden sind. Bemerkenswert ist ferner der einfache, vom Verf. näher diskutierte Fall zweier sich berührender Kreise, der durch einfache trigonometrische Funktionen dargestellt werden kann. Die praktische Bedeutung der Untersuchung dürfte besonders in der Möglichkeit einer Verwendung für die Probleme des Doppeldeckers und des einfachen Tragflügels in Erdbodennähe zu suchen sein. *Wilh. Müller.*

G. I. Taylor. The Forces on a Body placed in a Curved or Converging Stream of Fluid. Proc. Roy. Soc. London (A) **120**, 260—283, 1928, Nr. 785. Die Widerstandskorrektur, die man bei einem Körper in einem konvergenten oder divergenten Luftstrom anbringen muß, setzt man in roher Weise als „horizontal buoyancy" an, d. h. für den Druckgradienten $\frac{dp}{dx}$ und das Körpervolumen V als $-V\frac{dp}{dx}$. Taylor leitet allgemein genauere Ausdrücke für diese Korrektur in konvergenten oder divergenten und gekrümmten Luftströmungen ab und bestätigt die Aussagen über die bei unsymmetrischen Körpern auftretenden Drehmomente auch experimentell. *Tollmien.*

J. M. Burgers. On the application of Oseen's theory to the determination of the friction experienced by an infinitely thin flat plate. Proc. Amsterdam **33**, 605—613, 1930, Nr. 6. Verf. hatte in einer früheren Arbeit die Oseensche Theorie auf ein hydrodynamisches Problem angewendet, bei dem keine festen Begrenzungen der Flüssigkeit vorhanden waren. Er überträgt die Untersuchung nun auf die Strömung um eine unendlich dünne ebene Platte, die für die Rechnung durch ein System von äußeren Kräften ersetzt wird. Für den Bereich niedriger Reynoldsscher Zahlen wurde die Rechnung bereits von Bairstow, Cave und Lang durchgeführt, aber nur bis zur ersten Annäherung. Verf. berechnet auch die zweite Näherung und dehnt die Untersuchung auf den Bereich hoher Reynoldsscher Zahlen aus. *Erk.*

B. Caldonazzo. Moti piani irrotazionali di liquidi perfetti in presenza di un disco mobile. Lincei Rend. (6) **11**, 807—813, 1930, Nr. 9. In Fortsetzung früherer theoretischer Untersuchungen (s. diese Ber. S. 1535) wird der Fall der Bewegung einer ebenen Flüssigkeitsschicht behandelt, in der sich eine bewegliche Kreisscheibe befindet. *K. Przibram.*

A. Consiglio. Ancora una eccezione del teorema di Kutta-Joukowski. Lincei Rend. (6) **11**, 813—818, 1930, Nr. 9. Im Anschluß an Cisotti (s. diese Ber. 9, 1148, 1928) findet der Verf., daß auch bei dem von Joukowski selbst betrachteten fischförmigen Profil die Spitze einen Beitrag zur dynamischen Wirkung der Strömung liefert, der eine Ausnahme von der Kutta-Joukowskischen Regel bildet. *K. Przibram.*

E. J. Williams. The motion of a liquid in an enclosed space. Proc. Phys. Soc. **42**, 479—487, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). [S. 2591.] *Erk.*

Wilhelm Müller. Bewegung von Wirbeln in einer idealen Flüssigkeit unter dem Einfluß von ebenen Wänden. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **10**, 227—243, 1930, Nr. 3. Die Arbeit beschäftigt sich mit der Bewegung von einfachen Stabwirbelsystemen in prismatisch (rechteckig) begrenzten Gebieten. Als mathematisches Hilfsmittel kommt vor allem die Theorie der elliptischen Funktionen in Betracht, die für den vorliegenden Zweck zum ersten Male von Jaffé nutzbar gemacht worden ist. Ein einziger Wirbel beschreibt z. B. eine geschlossene Bahn, die sich um so mehr einer durch das Periodenverhältnis bestimmten Grenzellipse annähert, je geringer der Abstand des Wirbels vom Mittelpunkt des Rechtecks wird. Auch zwei gleichsinnige und gleich starke Wirbel, deren Schwerpunkt im Mittelpunkt des Rechtecks gelegen ist und daher diese Lage dauernd beibehält, beschreiben geschlossene Kurven, die aber nach der Mitte zu der Kreisform zustreben. Bemerkenswert ist der Fall eines „ebenen Kanals" bzw. eines unendlich langen geradlinigen Streifens, in dem zwei Gebiete unterschieden werden können, die man als Gebiet der „stabilen" und der „instabilen" Bewegung bezeichnen könnte. Während die Wirbel im inneren Gebiet auf geschlossenen Bahnen einander verfolgen, also einen mittleren Abstand voneinander behalten und jede Stellung unendlich oft annehmen, schwimmen sie im äußeren Gebiet nach verschiedenen Seiten ins Unendliche ab. Rechnerisch gut verfolgbar sind ferner die Fälle zweier gleicher Wirbel allgemeiner Lage im ebenen Kanal. Während z. B. der Schwerpunkt zweier gleichsinniger und gleich starker Wirbel parallel der Grenze sich verschiebt, umkreisen die Wirbel ihren Mittelpunkt und beschreiben insgesamt trochoidenartige Kurven. Die Berechnung der Absolut-

bahnen führt in beiden Fällen auf elliptische Integrale, die sich für besondere Lageverhältnisse auf trigonometrische und hyperbolische Funktionen zurückführen lassen. *Wilh. Müller.*

L. S. da Rios. Sur la théorie des tourbillons. C. R. **191**, 399—401, 1930, Nr. 9. Der Verf. betrachtet die Fortpflanzung von Wirbeln in unendlich ausgedehnten inkompressiblen Flüssigkeiten unter Vernachlässigung der Reibung. Gezeigt wird, daß kettenförmige Röhrenwirbel und solche mit Zylinderschraubengestalt bei der Bewegung keine Deformierung erleiden. Wirbelröhren mit nichtkreisförmigem und nichtelliptischem Querschnitt werden mit der Zeit deformiert. Nichtgeradlinige Wirbelröhren werden auch bei kreisförmigem Querschnitt deformiert. Geradlinige Röhren mit elliptischem Querschnitt bewegen sich nicht starr; der Abstand der Punkte in einer Normalenebene vom Mittelpunkt dieser Ebene bleibt während der Fortbewegung nicht konstant. *Schnurmann.*

H. Wilcken. Turbulente Grenzschichten an gewölbten Flächen. Ing.-Arch. **1**, 357—376, 1930, Nr. 4. Um den Einfluß der Oberflächenkrümmung auf die Vorgänge in turbulenten Grenzschichten zu bestimmen, macht der Verf. Strömungsversuche in Krümmern von rechteckigem Querschnitt. Mittels einer theoretischen Impulsbetrachtung werden aus den Meßergebnissen die Schubspannung in der Grenzschicht und damit die Austauschgröße des Impulses und die freie Weglänge der turbulenten Austauschbewegung berechnet. Trotz störender Nebeneinflüsse zeigen die Versuche, daß der Einfluß der Krümmung auf die Grenzschichtvorgänge größer ist, als man bisher im allgemeinen annahm, indem die Turbulenz an konkaven Flächen sehr stark erhöht, an konvexen dagegen erniedrigt wird. *Zieher.*

L. Schiller und **R. Hermann.** Widerstand von Platte und Rohr bei hohen Reynoldsschen Zahlen. Ing.-Arch. **1**, 391—398, 1930, Nr. 4. In früheren Arbeiten haben Prandtl und v. Kármán gezeigt, wie man vom Widerstand eines durchströmten Rohres zu dem einer parallel zu ihren Begrenzungsflächen angeströmten Platte gelangen kann, und diese Berechnung für eine Geschwindigkeitsverteilung nach dem „Blasiusschen Potenzgesetz" durchgeführt. Diese für mittlere Werte der Reynoldsschen Zahl mit den Versuchen gut übereinstimmenden Rechnungen werden auf neue, allgemeinere Widerstandsgesetze übertragen, die auch bei hohen R-Werten noch sehr gute Übereinstimmung mit den Meßergebnissen liefern. *Zieher.*

J. Ackeret. Über stationäre Hohlwirbel. Ing.-Arch. **1**, 399—402, 1930, Nr. 4. Strömungsuntersuchungen an Wasserturbinen haben gezeigt, daß sich in Saugrohren durch die Rotation des Wassers Hohlwirbel ausbilden können, die sehr regelmäßige Einschnürungen und Verdickungen, stationäre Wellen, aufweisen. Der Verf. entwickelt eine Theorie erster Ordnung, welche erlaubt, eine Beziehung zwischen der Strömungs- und Rotationsgeschwindigkeit und der Wellenform des Hohlwirbels anzugeben. *Zieher.*

W. Schumacher. Untersuchungen über Strömung in engen Spalten. Ing.-Arch. **1**, 444—468, 1930, Nr. 4. Für den Wirkungsgrad von Flüssigkeitsgetrieben ist die richtige Wahl des Arbeitsdruckes sehr wesentlich, da höhere Drucke einerseits kleinere Fördermengen, gedrängtere Bauweise und damit relativ günstigere Ölwege, andererseits aber größeren Schlupfverlust infolge der Kurzschlußströme in den Dichtungsspalten zur Folge haben. Versuche an Getrieben

bestätigten bis zu gewissen Drucken die erwartete lineare Abhängigkeit der Schlupfmenge vom Druck, während bei höheren Drucken die Schlupfmenge entgegen den Erwartungen rascher zunahm. Um dies zu klären, macht der Verf. Strömungsuntersuchungen mit Öl durch ringförmige Spalte und enge Rohre und findet, daß sich die Temperatur dieser Laminarströmung über den Querschnitt sehr ändert, was eine ganz beträchtliche scheinbare Verminderung des Widerstandes hervorruft. Er schließt daraus, daß es bei der untersuchten Strömung nicht zulässig ist, nur mit der Zähigkeit zu Beginn der Strömung oder mit einer mittleren, der Mischtemperatur entsprechenden Zähigkeit zu rechnen. Die Spalte von Flüssigkeitsgetrieben sollen deshalb möglichst schmal und lang, die spezifische Wärme des verwendeten Öles groß, seine Zähigkeit möglichst temperaturunabhängig sein. *Zieher.*

W. Guntermann und **H. Krössin.** Berechnung von Rohrleitungen für zähe Flüssigkeiten. Wärme **53**, 704—706, 1930, Nr. 38. Der bekannte Zusammenhang zwischen Druckabfall und Reynoldsscher Zahl wird für den Fall rauher Rohre und sehr zäher Flüssigkeiten (Teer) erläutert. Es werden Zahlenbeispiele durchgerechnet, aus denen hervorgeht, daß Teer über größere Entfernungen praktisch nur in angewärmtem Zustand geleitet werden kann. Für die gleichen Voraussetzungen wird die Abkühlung nichtisolierter Leitungen berechnet. Schließlich werden Gesichtspunkte für die Verlegung von Heizleitungen angegeben. *Erk.*

Clark B. Millikan. On the Steady Motion of Viscous, Incompressible Fluids; with particular reference to a Variation Principle. Phil. Mag. (7) **7**, 641—662, 1929, Nr. **44**. Der Verf. weist nach, daß die stationären Bewegungsgleichungen einer zähen, inkompressiblen Flüssigkeit nur in gewissen Ausnahmefällen so in ein Variationsprinzip umgeformt werden können, daß die Lagrangesche Funktion nur die Geschwindigkeitskomponenten, ihre räumlichen Ableitungen erster Ordnung und Funktionen der Raumkoordinaten enthält, und diskutiert diese Ausnahmefälle. *Tollmien.*

J. E. Verschaffelt. De afrukkingsmethode als absolute methode voor de bepaling van oppervlaktespanningen. Wis-en Natuurk. Tijdschr. **5**, 10—20, 1930, Nr. 1. Die Scheiben-Abreißmethode zur Bestimmung von Oberflächenspannungen wird durch mathematische Entwicklung der vom Verf. gegebenen Grundgleichung zu einer Absolutmethode ausgestaltet, die es nicht nötig macht, den Apparat zuerst mit einer Substanz von bekannter Oberflächenspannung zu eichen. Durch Versuche mit Scheiben von großem Durchmesser ist einer der vorkommenden Koeffizienten berechenbar und mit seiner Hilfe weitere, in einer Reihenentwicklung vorkommende Koeffizienten. Die Genauigkeit überschreitet ein Tausendstel des Meßwertes. Es werden Ergebnisse für Benzol, Nitrobenzol, Anilin und Tetrachlorkohlenstoff mitgeteilt. *Lothar Hock.*

J. L. Shereshefsky. The corresponding state of maximum surface tension of saturated vapors. Journ. phys. chem. **34**, 1947—1950, 1930, Nr. 9. Es wurde ein Ausdruck für die Oberflächenspannung des gesättigten Dampfes in Abhängigkeit von der Temperatur abgeleitet. Das Verhältnis zwischen der Temperatur maximaler Oberflächenspannung und der kritischen Temperatur ist konstant: 0,910. Die Neigung der Kurve $\log \varrho - \log T$ ist in der Nähe obiger Temperatur stets 10,1 (ϱ = Dampfdichte). *Gemant.*

D. N. Ghosh. Studies on Rhythmic Formations. Journ. Ind. Chem. Soc. **7**, 509—512, 1930, Nr. 6. Die Entstehung der Liesegangschen Ringe ist nicht

an das Vorhandensein eines Gels gebunden. Es werden Niederschläge erzeugt, indem zwei Tropfen unter einem Objektträger langsam zusammenfließen. Die gebildeten Figuren werden unter dem Mikroskop beobachtet. Wie beigefügte Photos zeigen, entstehen den Liesegangschen ganz ähnliche Schichtungen. *Gemant.*

G. Tammann und **F. Arntz.** Die Ausbreitung von Quecksilbertröpfchen auf metallischen Oberflächen. ZS. f. anorg. Chem. **192**, 45—64, 1930, Nr. 1. Die Ausbreitung von Quecksilbertropfen auf Metalloberflächen wird ausführlich, in Abhängigkeit mehrerer bestimmender Faktoren untersucht. Es scheint, daß feste, unsichtbare Oxydschichten die Ausbreitungsgeschwindigkeit herabsetzen. Werden die Oxydschichten entfernt, so steigt die Geschwindigkeit. So wirken z. B. verdünnte Säuren. Ferner ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit größer auf harten Metallplatten als auf weichen. *Gemant.*

L. D. Mahajan. The Effect of the Surrounding Medium on the Life of Floating Drops. Phil. Mag. (7) **10**, 383—386, 1930, Nr. 64. Tropfen, welche über der Oberfläche ihrer eigenen Flüssigkeit schwimmen, haben eine um so längere Lebensdauer, je visköser das umgebende Medium ist. Die Abhängigkeit ist angenähert linear. Eine strengere Untersuchung des fraglichen Zusammenhanges soll folgen. *Gemant.*

Elliot Q. Adams and **E. R. H. Charpentier.** A capillary manometer system for preparing mixtures of gases with a very high ratio between components. Rev. of Scient. Instr. (N. S.) **1**, 9—12, 1930, Nr. 1. Es wird ein Kapillarmanometersystem beschrieben, das für die Herstellung von Gasgemischen mit einem Verhältnis der Komponenten von der Größenordnung 1 : 1000000 geeignet ist. Es besteht aus drei im wesentlichen gleichen Manometerpaaren mit passenden Druckregulatoren. Durch Anordnung der Kapillaren in senkrechter Stellung wird Platzersparnis auf dem Tisch erreicht. *Otto.*

Edwin Lyon. Detection of inflammable gases. Electrician **105**, 281—283, 1930, Nr. 2727. Es wird eine zusammenfassende Darstellung der Geräte gegeben, welche zur Feststellung des CH_4-Gehalts der Luft dienen können, wie sie sich im praktischen Gebrauch bewährt haben. Genauer wird das Verfahren mit der Verbrennung des vorhandenen CH_4 beschrieben, wobei die Raumgehaltsänderung beim Verbrennen als Messungsmittel benutzt wird, und die Diffusionsvorgänge, die auch die Konstruktion registrierender und von Alarmapparaten ermöglichen. Das beste Mittel ist immer noch die alte Sicherheitslampe, nur in verbesserter Form mit geeigneter Flammenform, selbsttätigem Anzünden der verlöschten Flamme usw. Die neuesten Konstruktionen hierfür werden beschrieben. *Block.*

J. P. Bohnenblust. Einige Bemerkungen über die Viskosität. Petroleum **26**, 751—755, 875—879, 1930, Nr. 28 u. 35. *Erk.*

C. M. Blow. Die Viskosität von Kautschuklösungen. Kautschuk **6**, 126—129, 1930, Nr. 6. Verf. untersucht den starken Einfluß, den verschiedene Dauer der Mastizierung auf die Viskosität von Kautschuklösungen ausübt. Verstreicht zwischen Mastizierung und Auflösung längere Zeit, so nimmt die Viskosität wieder zu. Ebenso wirkt Zusatz von Gasruß erhöhend auf die Viskosität. Es treten auch die Erscheinungen der Strukturviskosität und Thixotropie auf, beim Lagern in verstärktem Maße. Es wird angenommen, daß die an den Rußteilchen adsorbierten Kautschukmoleküle sich während des Lagerns orientieren und auf diese Weise die Strukturviskosität hervorrufen. *Lothar Hock*-Gießen.

C. Walther. Die Druckabhängigkeit der Viskosität. Motorenbetrieb und Maschinenschmierung **3**, 3—4, 1930, Nr. 8. (Beilage zu Petroleum **26**, 1930, Nr. 35.) *Erk.*

D. Deutsch. Versuch zur Erklärung der Gelerscheinungen als Eigenschaften von Flüssigkeiten mit Viskositätsanomalien. ZS. f. phys. Chem. (A) **150**, 161—168, 1930, Nr. 2. Die Abhängigkeit der Thixotropie von der Gefäßweite ist nur eine scheinbare. Sie kommt dadurch zustande, daß ihr Nachweis vom hydrostatischen Druck abhängt. Fließelastische Flüssigkeiten erscheinen uns je nach Form und Volumen, das ihre Masse einnimmt, als Sole oder als Gele. In engen parallelepipedischen Gefäßen fließen fließelastische Flüssigkeiten nicht aus, wenn man sie so umkippt, daß die kurze Kante senkrecht steht. Dagegen fließen sie aus, wenn eine lange Kante senkrecht steht. Nicht allzu feste Gele zeigen ein ähnliches Verhalten auch außerhalb von Gefäßen. Luftblasen steigen in fließelastischen Flüssigkeiten oberhalb einer gewissen Größe auf, unterhalb derselben bleiben sie praktisch stehen, was man zur Unterscheidung anomaler Flüssigkeiten von solchen mit normaler Viskosität verwenden kann. In Gelen kann man auch für merklich kolloide Farbstoffe eine sehr kleine, aber endliche Diffusion nachweisen. In fließelastischen Solen ist die Diffusion solcher merklich kolloider Stoffe erheblich herabgesetzt. Das Verhalten der Brownschen Bewegung in Gelen, sowie die starke Verminderung der Diffusion großer Teilchen kann als Folge der Fließelastizität der Gele erklärt werden. Die angeführten Beobachtungen lassen sich durch die Solvathüllentheorie der Gele deuten. *Erk.*

J. Versluys. The equation of flow of oil and gas to a well after dynamic equilibrium has been established. Proc. Amsterdam **33**, 578—586, 1930, Nr. 6. Die Druck- und Strömungsfelder werden beschrieben, die sich ausbilden, wenn eine Ölsonde niedergebracht wird. Die Strömung von Öl und Gas und Gemischen aus beiden wird für den Fall des erreichten Gleichgewichtszustandes berechnet. *Erk.*

Die Prüfung der Schmiermittel. Motorenbetrieb und Maschinenschmierung **3**, 4—6, 1930, Nr. 8. (Beilage zu Petroleum **26**, 1930, Nr. 35.) Vgl. diese Ber. S. 1929. *Erk.*

Lothar Hock und **Carl Ludwig Nottebohm.** Physikalisch-chemische Untersuchungen an elektrisch polymerisierten Ölen (Voltolverfahren). (Mit einer Bemerkung über die Lösungswärme von Kautschuk.) Kolloidchem. Beih. **31**, 185—221, 1930, Nr. 6/8. Durch stille elektrische Entladungen polymerisierte Öle erfahren starke Erhöhung ihrer inneren Reibung. Es bilden sich dabei hochmolekulare Aggregate von polymerisiertem Ausgangsöl (z. B. Leinöl), die in der übrigen Flüssigkeit kolloid gelöst sind, bei weit getriebener Elektrisierung als fester „Voltolfaktis" zum Teil ausgeflockt werden können. Es wird das gleichzeitige Ansteigen des Brechungsexponenten und das Sinken der Jodzahl während der Elektrisierung unter Hinzuziehung von Dichtemessungen gedeutet und gezeigt, daß das elektrisierte Öl in verschiedenen Lösungsmitteln, je nach deren desaggregierender Wirkung auf die kolloid gelösten Mizellen, mittlere Molekulargewichte von weitgehend verschiedener Größe aufweist. In Parallele zu diesen Bestimmungen werden Lösungswärmen der Öle in Benzol und in Menthol bestimmt. Es liegen Analogieschlüsse zum Verhalten des Kautschuks in verschiedenen Lösungsmitteln nahe, weshalb Vorversuche angestellt werden, die Lösungswärme von Kautschuk in polaren Lösungsmitteln zu bestimmen. *Lothar Hock.*

Georg Masing und **Hildegard Overlach.** Diffusion in gegossenen Wismut-Antimonlegierungen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 331—338, 1930. Beim Homogenisieren der aus der Schmelze erstarrten Wismut-Antimonlegierungen tritt eine Zunahme der äußeren Abmessungen der Stücke und eine Hohlraumbildung im Innern auf. Diese Erscheinungen werden als Begleiterscheinungen der Diffusion im festen Zustande betrachtet. — Bei der Homogenisierung tritt eine Rekristallisation der Metallstücke ein. *Scheel.*

A. Ganguli. Bemerkung zur Adsorptionstheorie von Sexl. ZS. f. Phys. **64**, 81—83, 1930, Nr. 1/2. Kürzlich haben Kar und Ganguli (vgl. diese Ber. S. 506) eine statistische Theorie der Adsorption entworfen und kamen dabei auf eine Gleichung vom Langmuirschen Bau, wobei gleichzeitig die in die Langmuirsche Formel eingehenden phänomenologischen Konstanten auf molekulartheoretische Größen zurückgeführt werden konnten. Dasselbe hatte früher Sexl (vgl. diese Ber. **9**, 1487, 1928) auf Grund einer anderen statistischen Methode geleistet. Ganguli zeigt nun, daß die Konstanten der Langmuirschen Formel nach beiden statistischen Methoden die gleichen werden, wenn die von Sexl als lineare Oszillatoren aufgefaßten adsorbierten Gasmoleküle gequantelt werden. (Diese Quantelung erlaubt gleichzeitig die Bestimmung der Frequenz der Schwingungsenergie des adsorbierten Moleküls, die sich aus $h\nu = kT$ zu $0{,}6 \cdot 10^{13}$ ergibt. Daraus erhält man dann den Flächenbedarf eines Moleküls $\alpha = kT/2\,\pi m v^2$ in der richtigen Größenordnung zu 10^{-16}. Der Ref.) *Sexl.*

I. Strohhäcker. Bestimmung der adsorbierten Gashaut an Metalloberflächen durch Wägung. ZS. f. Phys. **64**, 248—261, 1930, Nr. 3/4. Die Änderung des Gewichts einer Goldfolie unter dem Einfluß von Vakuum und getrockneter Luft wird untersucht. Gewogen wird mit einer „Ultrawaage nach Holtz", die vor dem Versuch sorgfältig gereinigte und ausgeheizte Goldfolie wog bei einer Oberfläche von 767 cm^2 4,123 g. Die ganze Versuchsanordnung ist hochvakuumdicht abgeschlossen, Fettschliffe werden vermieden. Der Einfluß des Luftdruckes wird kompensiert. Nach 20- bis 30stündigem Stehen in Luft von 735 mm Hg bzw. im Hochvakuum stellt sich jeweils der konstante Zustand ein. Die Gewichtsdifferenz beträgt $3{,}51 \cdot 10^{-5}$ g. Die Werte sind gut reproduzierbar. Durch Ausglühen im Hochvakuum wird die Folie nicht leichter als nach 30stündigem Stehen in Vakuum bei Zimmertemperatur. Verf. schließt aus seinen Ergebnissen, daß eine Diffusion in das Innere der Folie nicht eintritt. Die Gewichtsänderung entspricht recht genau der Adsorption bzw. Ablösung einer monomolekularen Gashaut. *Ehrenberg.*

Robert Hoffmann. Über die elektro-osmotische Entsalzung konzentrierter Lösungen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 339—351, 1930. Die Vorgänge bei der elektro-osmotischen Entsalzung von Natriumsulfatlösung wurden untersucht, wobei sich ergab, daß mit steigender Stromdichte bzw. fallender Temperatur die „Überführungszahlen" abnehmen, entsprechend einer Zunahme der Eigenladung der Diaphragmen. Durch Zuckerzusatz verringern sich die „Überführungszahlen". — Die Differenz der für eine Stromdichte bei 20 und 60° C ermittelten „Überführungszahlen" nimmt ab mit steigender Stromdichte. — Bei der Entsalzung von Melasse ist ein Einfluß der Stromdichte auf die „Überführungszahlen" nicht festzustellen. Dagegen ist der Entsalzungsgrad abhängig von Temperatur sowie Stromdichte, und zwar fällt die Stromausbeute bei 20° C mit steigender Stromdichte; bei 40° C ist sie anfänglich praktisch unabhängig von derselben und bei 60° C steigt die Ausbeute mit steigender Stromdichte. Analog verhält sich die Säurestauung. *Scheel.*

Berkeley. The Dissociation Theory of Solutions. Nature **126**, 313, 1930, Nr. 3174. Für den osmotischen Druck in Abhängigkeit vom Volumen und Konzentrationen wurden folgende Temperaturfunktionen festgestellt:

$$P\,\omega\,{s_1}^2\,{s_2}^2/N\left\{\left(\frac{s_2}{s_1}\right)^{2/3}+\left(\frac{s_2}{s_1}\right)^{4/3}+\left(\frac{s_2}{s_1}\right)^{6/3}\right\}=const$$

und

$$P\,\omega^2/A\,(1-{}^1/_2\,A^{2/3}+{}^1/_4\,A^{4/3})=const.$$

Darin bedeuten P den osmotischen Druck, ω das spezifische Volumen der Lösung, s_1 die Volumenveränderung der Lösung bei Zugabe von 1 g des gelösten Stoffes, s_2 die entsprechende Volumenänderung des gelösten Stoffes, beides bei großer Lösungsmenge, und N die Zahl von Grammolekülen in 1000 g Lösungsmittel. Wenn c_1 und c_2 die Gramm gelösten Stoff und Lösungsmittel (in 1 g Lösung) darstellen, erhält man

$$A=\frac{c_2\,s_2}{c_1\,s_1}\cdot\frac{M_\omega}{M_s},$$

worin M_ω und M_s die Molekulargewichte des Lösungsmittels und gelösten Stoffes darstellen. Die bei einer praktischen Nachprüfung der Formel erhaltenen Ergebnisse zeigten ungünstigenfalls eine Abweichung von 5 % vom Sollwert. *Brückner.*

Susumu Miyamoto, Tetsuo Kaya and **Akira Nakata.** On the Dissolution Velocity of Oxygen into water. Part II. Bull. Chem. Soc. Japan **5**, 229—240, 1930, Nr. 8. Die Lösungsgeschwindigkeit D von Sauerstoff in Wasser und die Geschwindigkeitskonstante k läßt sich durch folgende Gleichungen ausdrücken:

$$D={}^1/_4\,k\,.\,10^{-4}\ \text{Mol/Min},$$

$$D=\frac{60\,a\,.\,p}{\sqrt{2\,\pi\,M\,R\,T}}\left(\frac{V\,l}{20\,r\,u}+s_0\right),$$

$$k=\frac{24\,a\,p\,10^5}{\sqrt{2\,\pi\,.\,M\,R\,T}}\left(\frac{V\,l}{20\,r\,u}+s_0\right).$$

Hierin bedeuten a das Verhältnis der Zahl Sauerstoffmoleküle, die vom Wasser aufgelöst werden, zu der Gesamtzahl Sauerstoffmoleküle, die in der Zeiteinheit mit der Wasseroberfläche in Berührung gelangen, p den Partialdruck des Sauerstoffs, M dessen Molekulargewicht, R die Gaskonstante, T die absolute Temperatur, V das pro Minute durchgedrückte Sauerstoffvolumen, l die Weglänge, r den Radius und u die Aufstiegeschwindigkeit der Gasblasen im Wasser und s_0 die Wasseroberfläche, die mit dem sauerstoffenthaltenden Gas in Berührung steht. Zur experimentellen Durchführung der Versuche wurde wässerige Sulfitlösung verwendet, um den gelösten Sauerstoff sofort zu binden. Die Ergebnisse zeigten, daß die Oxydationsgeschwindigkeit von der Konzentration des Natriumsulfits unabhängig ist und k aus der Formel

$$k=\frac{1}{t-t_0}(v_0-v)$$

errechnet werden kann (v_0 entspricht dem Wert v bei $t=t_0$). Die Werte von $k_{\text{beob.}}$ und $D_{\text{beob.}}$ können als lineare Funktion des Sauerstoffgehalts des Gases betrachtet werden. Bei einer Geschwindigkeit von 60,3 ccm/Min. erhält man $k_{\text{ber.}}=0{,}669\,p$ und $D_{\text{ber.}}=16{,}73\,.\,10^{-6}\,p$, bei einer Gasgeschwindigkeit von 30,5 ccm/Min. $k_{\text{ber.}}=0{,}437\,p$ und $D_{\text{ber.}}=10{,}93\,.\,10^{-6}\,p$. *Brückner.*

J. N. Stranski und **Z. C. Mutaftschiew.** Über die Auskristallisierung von NaBr aus übersättigten Lösungen. ZS. f. phys. Chem. (A) **150**, 135—138, 1930, Nr. 2 Die Löslichkeit des Natriumbromids wurde für die Temperatur von 39° C zu 53,6 ± 0,05 Gewichtsprozent (als Mittelwert von drei Bestimmungen) erhalten. Dieser Löslichkeitswert stimmt ganz gut überein mit der Extrapolierung der Löslichkeitskurve von NaBr für das tieferliegende Temperaturgebiet. Weitere Versuche betrafen die Ausscheidung von NaBr und NaBr . 2 H_2O über verschiedenen fremden Kristallen aus unterkühlten Lösungen. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Unterlage	Sättigungstemperatur in °C	Ausscheidungstemperatur in °C von	
		NaBr	NaBr . 2 H_2O
—	65	—	31,5
Grobkristalliner und pyritfreier Galenit	60	—	31
	65	(48)	32
	70	(50)	32
Pyrit	75	—	34
Pyrithaltiger Galenit	65	—	41
	70	—	42
Galenit mit Pyritpulver bestreut	70	—	42
Galenitpulver	70	50	32
Pyritpulver	70	—	34
Sphalerit	70	49	32
Cuprit	65	—	40
Rutil	65	50	22
Markasit	65	—	40

Daraus ersieht man, daß eigentlich die Ausscheidung von NaBr-Würfeln an Galenitkristallen nicht immer auftritt, ohne daß in allen Fällen die Ursache des Nichtauftretens angegeben werden kann. Über Pyrit scheidet sich das Doppelhydrat NaBr . 2 H_2O aus, gelegentlich wurde jedoch auch die Bildung von NaBr-Würfeln an Dreiphasenlinien bzw. Ecken beobachtet. Die Ausscheidung des Doppelhydrates an pyrithaltigem Galenitkristall erfolgt dagegen bei einer beträchtlich höheren Temperatur. *Brückner.*

Almroth E. Wright. Further Studies on Intertraction. Proc. Roy. Soc. London (A) **125**, 587—598, 1929, Nr. 799. Zwei über- oder nebeneinander gelagerte verschiedene Lösungen weisen nicht bloß molekulare Diffusion, sondern auch mikroskopisch sichtbares, durch Pseudopodien vor sich gehendes Ineinanderwachsen auf. Diese Vorgänge untersucht Verf. photographisch, zunächst zwischen Serum und wässerigen Lösungen, dann zwischen Wasser und Alkohol, wässerigen Salz- und Zuckerlösungen usw. Eine Anzahl photographische Abbildungen werden beigegeben. Verf. schreibt der beobachteten Erscheinung wesentliche Bedeutung zu. *Gemant.*

S. E. Sheppard. The dispersion of cellulose and cellulose derivatives. Journ. phys. chem. **34**, 1041—1052, 1930, Nr. 5. Es werden Dispersionen von Cellulose in organischen Lösungsmitteln, z. B. nach dem Verfahren des Naßmahlens in Kugelmühlen, hergestellt, chemischen Einwirkungen und viskosimetrischer

Untersuchung unterworfen, woraus Schlüsse auf den Dispersitätsgrad und auf stattgefundene Hydrolyse sowie andere Wechselwirkungen mit den Reagenzien gezogen werden. *Lothar Hock.*

P. Stamberger und **C. M. Blow.** Die Quellungswärme des Rohkautschuks. Antwort auf die Bemerkungen von Lothar Hock. Kolloid-ZS. **51**, 376, 1930, Nr. 3. Verff. klären ihren Irrtum auf. *Lothar Hock.*

P. Bary. Über Kautschukstruktur auf Grund von Quellungsversuchen in verschiedenen Flüssigkeiten. Kautschuk **6**, 121—126, 1930, Nr. 6. Verf. deutet das eigenartige Verhalten des Kautschuks durch seine Theorie der ungleichmäßigen Polymerisation. Mit ihr ist stets eine Solvatation verbunden, die sich in einer Fixierung der polaren Radikale an den freien Affinitäten der Molekülketten des Kautschuks äußert. Es werden von diesen Gesichtspunkten aus neuere Ergebnisse von Stamberger über die Dampfspannung von Kautschukgelen erörtert und abweichend von diesem Autor gedeutet. Hierzu werden die kalorischen Erscheinungen bei der Quellung herangezogen und Forderungen des zweiten Hauptsatzes berücksichtigt. Die mit der Quellung verbundene Kontraktion wird nach einer an die Dichtebestimmung mittels hydrostatischer Waage erinnernden Wägemethode bestimmt. Die Beobachtung der Kontraktion während der Quellung lehrt, daß dieser Vorgang in keinem Stadium der Quellung sein Vorzeichen ändert, wie die gleichzeitig auftretende Wärmetönung, daß der Vorzeichenwechsel bei letzterer Größe mithin auf der quasichemischen Einwirkung des Quellungsmittels auf den Kautschuk (Solvatation) beruhen müsse. *Lothar Hock.*

D. Orme Masson. Solute Molecular Volumes in Relation to Solvation and Ionization. Phil. Mag. (7) 8, 218—235, 1929, Nr. 49. *H. Ebert.*

Earl of Berkeley and **E. Stenhouse.** The Density of the Vapours in Equilibrium with Water, Ethyl Alcohol, Methyl Alcohol and Benzene. Phil. Trans. (A) **229**, 255—286, 1930, Nr. 676. [S. 2500.] *Block*-Königsberg.

J. N. Egorov. Sur l'établissement d'un étalon acoustique. Ann. Chambre Centr. Poids et Mes. Leningrad, Lief. 4 (16), S. 147—167, 1930. (Russisch mit französischer Zusammenfassung.) [S. 2504.]

J. N. Egorov. Application du photoélément à la réalisation d'une échelle de fréquences acoustiques. Ann. Chambre Centr. Poids et Mes. Leningrad, Lief. 4 (16), S. 169—171, 1930. (Russisch mit französischer Zusammenfassung.) [S. 2504.] *H. Ebert.*

Georg Franke. Die Theorie der Resonanzmembran. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 157—166, 1930. Es werden die Eigenschwingungen einer durch eine konzentrische Scheibe belasteten Membran berechnet. Da von einer Deformation der zentralen Scheibe abgesehen werden kann, sind nur solche Schwingungen möglich, bei denen in der Knotenfigur entweder gar keiner oder nur ein Knotendurchmesser auftritt. Beide Fälle werden getrennt behandelt und erstrecken sich auf den Grundton und die ersten beiden Obertöne. Den numerischen Werten ist eine 30-, 50- und 100fache Flächendichte der zentralen Masse gegenüber der Membran zugrunde gelegt bei verschiedenem Durchmesserverhältnis. Es ergibt sich in Übereinstimmung mit der Erwartung bei allen Tönen eine Erniedrigung der Schwingungszahl durch das Hinzutreten der Belastung. — Die Übereinstimmung mit den Versuchen erscheint befriedigend. *Scheel.*

Holger Lueder. Zur Statistik der Intensitätsverteilung im Spektrum natürlicher Klangbilder. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 167—225, 1930. Mit der Entwicklung der elektro-akustischen Übertragungsanlagen hat in neuerer Zeit eine bestimmte Art statistischer Analyse von Schallvorgängen Bedeutung erlangt, bei welcher die den Schallvorgang darstellende Variation einer Schallfeldgröße in die Teilvariationen einer Frequenzbandaufteilung durch Oktaven aufgelöst und eine Statistik derjenigen Höchstwerte aufgenommen wird, welche die Teilvariationen in vorgegebenen Intervallen einer Zeiteinteilung, z. B. in 2 Sek., erreichen (statistische Oktavenanalyse). Ein Schallvorgang wird am Ausgang der Übertragungsanlage nur dann naturgetreu wiedergegeben, wenn auch die Höchstwerte dieser Teilvariationen (Spitzenwerte) bzw. die aus ihnen hervorgehenden Superpositionswerte der durch die einzelnen Übertragungsglieder in ihren Amplituden frequenzverzerrten Gesamtvariation unverzerrt, d. h. in der ihnen zukommenden Größe übertragen bzw. reproduziert werden. Die Spitzenwertstatistiken der einzelnen Teilvariationen weisen den Weg zu einer wirtschaftlichen Ausnutzung von Übertragungsanlagen. — Nach der Methode der statistischen Oktavenanalyse werden die Klangbilder einer Reihe von natürlichen Schallquellen (Sprache, Musikinstrumente, Orchester und Opernbühne), die für die elektro-akustischen Übertragungsanlagen besonders wichtig sind, untersucht. Die Ergebnisse werden in Form von statistischen Frequenzkurven der Spitzenwerte und des arithmetischen Mittelwertes des absoluten Betrages der Druckschwankung im Klangbild anschaulich vor Augen geführt und in zwei Tabellen zahlenmäßig zusammengestellt. — Endlich wird nach der Beschreibung der Apparatur noch ein auf der Oktavenanalyse fußendes Verfahren zur subjektiven Synthese und Analyse von Klängen und Klanggemischen angegeben, das zur Untersuchung über die psychologische Bedeutung der Teilfrequenzen im natürlichen Klangbild geeignet erscheint, und mit welchem eine Reihe von Aufgaben aus der praktischen Elektroakustik ihrer angenäherten Lösung zugeführt werden können. *Scheel.*

Hans Neumann. Zur Frage des Wirkungsgrades elektrodynamisch bewegter Kolbenmembranen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 226—245, 1930. Der Wirkungsgrad elektrodynamisch bewegter Kolbenmembranen kann durch zweckentsprechende Wahl der vier Größen: Membranfläche, Membranmasse, Leitermaterial und magnetische Energie groß gemacht werden. Bei allen bekannten Typen elektrodynamischer Lautsprecher ist von der Erhöhung der magnetischen Energie bis zur technischen Grenze bisher kein Gebrauch gemacht worden. Es wird ein Weg angegeben, um durch eine besondere Spulenanordnung zu mehrfach stärkeren Magnetfeldern zu kommen, die zu einer erheblichen Steigerung des Wirkungsgrades führen. *Scheel.*

Kozi Sato. Experiments on the Sound Field due to a Conical Horn. Proc. Imp. Acad. Tokyo **6**, 256—259, 1930, Nr. 7. In einer älteren Arbeit (Jap. Journ. of Phys. **5**, 103, 1928/29, Nr. 3) wurde auf rechnerischem Wege ein Ausdruck für den Wert des Geschwindigkeitspotentials im Schallfeld einer mit einem konischen Trichter ausgerüsteten punktförmigen Schallquelle für alle Punkte außerhalb des Trichters aufgestellt. In der vorliegenden Veröffentlichung wird die Theorie experimentell nachgeprüft. Zunächst wurde versucht, den Trichter mit einer Edelmannschen Pfeife als Schallquelle zu verbinden und dann die Messungen im freien Schallfeld durchzuführen. Es zeigte sich, daß die Tonhöhe der Pfeife durch Anbringung des Trichters verändert wurde. Die Untersuchungen wurden deshalb auf reziprokem Wege durchgeführt: Der Trichter diente als Empfänger

für den Schall einer an verschiedenen Stellen angeordneten Schallquelle, der vom Trichter aufgenommene Schall wurde mittels einer metallischen Rohrleitung von der Trichterspitze aus einer Rayleighscheibe zwecks Messung zugeführt. Der experimentelle Befund stimmte mit den Ergebnissen der theoretischen Berechnungen im allgemeinen gut überein. *F. Trendelenburg.*

S. Kawazoe. A condenser-type microphone using high frequency source and the characteristics of the trial set. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 282, 40 S., 1930. (Japanisch mit englischer Zusammenfassung.) Das Kondensatormikrophon liegt in einer Spannungsteilungsschaltung, die mit Hochfrequenz betrieben wird. Nach der kurzen englischen Zusammenfassung wird die Wirkung des Mikrophons durch Frequenzänderungen der Hochfrequenz nicht beeinträchtigt; der Frequenzbereich des Mikrophons ist (bei etwa $1\frac{1}{2}$facher Empfindlichkeit) ein bis zwei Oktaven breiter als derjenige des Marconi-Reiss-Mikrophons. *F. Trendelenburg.*

J. L. Snoek en **C. Zwikker.** Absolute geluidsmetingen aan luidsprekers en microfoons. Physica **10**, 219—230, 1930, Nr. 7. Auf Grund der Beziehung

$$L = \frac{13{,}8 \cdot E \cdot V}{T}$$

zwischen der Leistung L, der mittleren Energiedichte E, dem Raumvolumen V und der Nachhalldauer T kann durch Messung mittels eines im absoluten Maß geeichten Mikrophons die Schalleistung (vgl. auch E. Meyer und P. Justi, diese Ber. **10**, 1981, 1929) von Lautsprechern ermittelt werden. Umgekehrt kann mit Schallquellen bekannter Leistung ein Mikrophon geeicht werden. Um Störungen durch stehende Wellen zu vermeiden, werden die Schallquelle wie auch das Mikrophon und außerdem ein großer reflektierender Schirm während der Messungen dauernd bewegt. Zwischen etwa 100 und 5000 Hertz ergibt sich dann ein mittlerer Fehler von rund 14 %. Verwendet man zur Erregung der Schallquelle Heultöne, so verringert sich der mittlere Fehler auf etwa 9 %. Man hat dann aber Schwierigkeiten, scharfe Resonanzen der Lautsprecher bzw. Mikrophone zu erkennen. In Frequenzkurven wurde eine Reihe von Meßergebnissen festgelegt. Der elektroakustische Wirkungsgrad elektromagnetischer Lautsprecher wurde in der Größenordnung von 5‰, derjenige elektrodynamischer Lautsprecher mit Magnetfeldern von 5000 bis 15000 Gauß zwischen 3 und 15‰ gefunden. Das in der Arbeit benutzte Verfahren kann auch zur Bestimmung von Absorptionskoeffizienten verwendet werden. *F. Trendelenburg.*

Karl Teucke. Elektroakustik und Tonfilm. Kinotechnik **12**, 410—416, 1930, Nr. 15. Bericht über die Laboratoriumsarbeiten der letzten Jahre auf den Gebieten der Raumakustik und Klanganalyse. Arbeiten von Trendelenburg über den Nachhall in verschiedenen Räumen, die Methode von Küchenmeister zur volleren Wiedergabe, die Methoden zur Feststellung der Frequenzzusammensetzung von Tongemischen, insbesondere von Grützmacher, Gerlach, Riegger und Trendelenburg werden besprochen. Auswirkung dieser Untersuchungen auf die Lautsprecher- und Mikrophontechnik. Einfluß der Intensität von Lautsprecherdarbietungen. Frequenzabhängigkeit aller elektroakustischen Elemente. Die Arbeit enthält viele Literaturhinweise. *Pederzani.*

M. J. O. Strutt. Über die Akustik großer Räume. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **10**, 360—368, 1930, Nr. 4. Im Anschluß an einige früher (Math. Ann. **102**,

671, 1930) abgeleitete Formeln über die freien und erzwungenen Schwingungen kontinuierlicher Systeme mit willkürlich verteilter Dämpfung wird aus einer kleinen Anzahl von Voraussetzungen der Satz abgeleitet, daß die Nachhalldauer eines großen Raumes nur vom Volumen und von der gesamten Absorption abhängt. Sie ist unabhängig von der Gestalt des Raumes, sowie von den Orten des Schallgebers und des Schallempfängers. Dieser Satz wurde von W. Sabine vor vielen Jahren auf rein experimentellem Wege entdeckt. Weiter wird aus der Theorie gefolgert, daß der Abklingvorgang in einem großen Raum bis in alle Einzelheiten der Schwebungen exakt komplementär zum Anklingvorgang sein muß. Experimente, die dies bestätigen, werden erwähnt. Man kann Kontinua mit Dämpfung angeben, die Sabines Satz nicht befolgen. Ein Beispiel hierfür findet sich am Schluß der Arbeit. *M. J. O. Strutt.*

O. Tolle. Die resultierenden Massenkräfte eben bewegter Scheiben und Getriebe. Ing.-Arch. **1**, 377—384. 1930, Nr. 4. Die bisher angewendeten zeichnerischen Verfahren beruhen auf der Benutzung des Beschleunigungspols, dessen jedesmalige Ermittlung in den verschiedenen Stellungen der Scheibe ziemlich zeitraubend ist. Zur Vereinfachung der bei der zeichnerischen Lösung öfters zu wiederholenden Konstruktionen wird in diesem neuen Verfahren mit Vorteil der Schwingungsmittelpunkt eingeführt. *Zieher.*

Th. Pöschl. Über die angenäherte Berechnung der Schwingzahlen von Rahmenträgern. Ing.-Arch. **1**, 469—480, 1930, Nr. 4. Lord Rayleigh hat ein Näherungsverfahren zur Berechnung der Schwingzahlen von elastischen Systemen angegeben: Aus einer gewählten Näherungsfunktion für die Schwingungsform erhält er mittels der Formänderungsarbeit einen Näherungswert für die Eigenschwingungszahl, von dem sich zeigen läßt, daß er immer größer als der wirkliche ist. Aus der Theorie der Integralgleichungen läßt sich noch eine untere Grenze für die Schwingzahl angeben. Der Verf. wendet diese Methoden auf die Berechnung der Schwingzahlen von Rahmenträgern an. *Zieher.*

M. Rössiger. Über eine Abstimmvorrichtung der Halbsekundenpendel Stückrathscher Form. ZS. f. Instrkde. **50**, 552—554, 1930, Nr. 9. [S. 2503.] *W. Keil.*

David S. Muzzey, Jr. Some measurements of the longitudinal elastic frequencies of cylinders using a magnetostriction oscillator. Phys. Rev. (2) **36**, 935—947, 1930, Nr. 5. Zur Untersuchung, in welcher Weise die Frequenz der Longitudinalschwingungen zylindrischer Stäbe von ihren Abmessungen, insbesondere von dem Durchmesser der Stäbe abhängt, werden die Prüfstäbe in einen Magnetostriktionsschwingkreis geschaltet. Die Frequenzen werden durch Schwebungsmessung mit einem piezoelektrisch gesteuerten Normalsender bestimmt. Für den Magnetostriktionsschwingkreis wird eine von Pierce angegebene Schaltung verwendet. Die Versuchsbedingungen werden so geändert, daß man die Wellengeschwindigkeit in Abhängigkeit von dem Verhältnis der Querschnittsabmessung zur Längenabmessung erhält. Die Stablängen variieren zwischen 24 und 3 cm und sind auf 0,0001 bekannt. Die Durchmesser betragen 2 bis 0,3 cm mit einer Genauigkeit von 0,0002 bis 0,005. Die Konstanten der von Rayleigh angegebenen Formel für den Zusammenhang zwischen Wellengeschwindigkeit und Stababmessungen werden durch Interpolation aus den Versuchsergebnissen bestimmt. Die Abweichungen der Meßpunkte von der interpolierten Kurve betragen etwa 0,001 bis 0,002. *Johannes Kluge.*

M. A. Rusher. New Permanent-magnet Oscillographs. Gen. Electr. Rev. **33**, 491—499, 1930, Nr. 9. Die mannigfachen Anwendungsmöglichkeiten des elektromagnetischen Oszillographen, die sich nicht nur auf Untersuchungen elektrischer Vorgänge beschränken, sondern sich neuerdings auch auf andere Gebiete, wie mechanische Schwingungen usw., erstrecken, haben bei der General Electric Company zu verschiedenen handlichen Neukonstruktionen geführt, die im einzelnen beschrieben werden. *Johannes Kluge.*

J. W. N. Le Heux. Recherches sur quelques phénomènes d'interférence des courbes de vibration. Proc. Amsterdam **32**, 1386—1397, 1929, Nr. 10. Die vorliegende Arbeit ist eine mathematische Untersuchung der Interferenzerscheinungen bei Schwingungen. Die Bildertafeln zeigen deutlich die Fülle und Schönheit der möglichen Interferenzbilder. *Johannes Kluge.*

Charles Robert Darling. A simple method of showing the modes of vibration of a wire. Proc. Phys. Soc. **42**, 488—489, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). Um einen gespannten Draht zu Schwingungen anzuregen und diese Schwingungen sichtbar zu machen, wird folgender einfacher Weg eingeschlagen: Ein Platin-Iridiumdraht (Durchmesser 0,0036 cm, Länge 70 cm) wird mit Wechselstrom bis zur Weißglut erhitzt. Wird der Draht nun durch Auseinanderziehen der beiden Einspannenden etwas gespannt, so entstehen Schwingungen, die dadurch sichtbar werden, daß die Schwingungsbäuche durch die größere Luftkühlung etwas dunkler erscheinen. Es können leicht bis zu 18 Bäuche und Knoten beobachtet werden. Durch Erhöhung der Spannung nimmt die Anzahl der Bäuche und Knoten ab. *Johannes Kluge*

Karl Federhofer. Graphische Kinematik der räumlich schwingenden Kurbelschleife. Wiener Ber. **138** [2a], 27—34, 1929. Nr. 1/2. Bereits in seinen früheren Arbeiten konnte der Verf. zeigen, daß bei kinematischen Untersuchungen eines räumlichen Systems die graphische Methode der rein rechnerischen bedeutend überlegen ist. In der vorliegenden Arbeit wird der Bewegungszustand der räumlich schwingenden Kurbelschleife auf zeichnerischem Wege untersucht. Die von Mehmke angegebene graphische Konstruktion des Beschleunigungsvektors eines Massenpunktes gilt, wie gezeigt wird, auch für eine Raumkurve. Nach Beschreibung des Geschwindigkeits- und Beschleunigungszustandes der räumlich schwingenden Kurbelschleife wird noch kurz die analytische Behandlung des Problems gegeben. *Johannes Kluge.*

Friedrich Natalis. Genaue Gelenkgeradführungen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 99—111, 1930. In der technischen Literatur sind die angenäherten Gelenkgeradführungen meist ausführlich behandelt. Dagegen sind genaue Geradführungen nur vereinzelt beschrieben und die betreffenden Aufsätze finden sich in Zeitschriften des In- und Auslandes verstreut, die dem Ingenieur schwer zugänglich sind. Häufig sind auch die Ableitungen schwer verständlich, da die Geradführung als Sonderfall aus einem komplizierteren Mechanismus abgeleitet ist. In dem vorliegenden Aufsatz sind daher die bis jetzt bekannten genauen Geradführungen, die teils aus „Inversoren", teils aus „Brennpunktsmechanismen" hervorgegangen sind, sowie einige neue Sonderfälle der letzteren zusammengefaßt und die Bedingungen aus den Forderungen der Geradführung unmittelbar abgeleitet. Dabei zeigt es sich als vorteilhaft, von einer Grenzlage der Geradführung auszugehen, bei der die Richtungen ihrer Seitenglieder zusammenfallen. *Scheel.*

The Dardelet Self-Locking Screw Thread. Engineering **130**, 282, 1930, Nr. 3372. Zunächst wird das Dardeletgewinde beschrieben, das sich dadurch von den üblichen unterscheidet, daß der Kern zwischen je zwei Gängen verhältnismäßig lang und konisch gehalten ist. Dieser keglige Kern soll die große Selbstsperrung bewirken, während die axialen Zugbeanspruchungen von der üblichen Flanke aufgenommen werden. Bei Zerreißversuchen im National Physical Laboratory an Bolzen von ½″ Durchmesser waren das Dardeletgewinde und -mutter unbeschädigt geblieben, wenn das Whitworthgewinde schon versagte. Bei Schlagversuchen war die zum Bruch nötige Energie für das Dardeletgewinde um 71 % größer als beim Whitworthgewinde. Nach $5^1/_4$ Millionen Schwingungsbeanspruchung war am Dardeletgewinde keine gegenseitige Bewegung von Bolzen und Mutter festzustellen. *Berndt.*

Munke. Werkzeuge und Meßgeräte. ZS. d. Ver. d. Ing. **74**, 1253—1257, 1930, Nr. 37. Es wird über Neuerungen berichtet, die auf der technischen Frühjahrsmesse in Leipzig gezeigt wurden. Bei Schneidwerkzeugen waren wesentliche Änderungen nur an Fräsern zu verzeichnen. Sie waren veranlaßt durch die Ergebnisse eingehender Untersuchungen der Arbeitsvorgänge an diesem Werkzeug. Außerdem wurden verbesserte Messerköpfe und Kreissägen mit neuen Zahnformen gezeigt. An Spannwerkzeugen sind neue Formen von Schnellspannschraubstöcken, Zwei- und Dreibackenfutter mit Druckluftantrieb der Spannbacken entwickelt worden; ein Lehrenbohrtisch von Alig & Baumgärtel hat wesentliche Vervollkommnungen erfahren. Auf dem heute bereits sehr umfangreichen Gebiet der Werkstattsmeßgeräte hebt der Verf. Neuerungen am Teilkopf und neue Grenzrachenlehren hervor und beschreibt unter anderen neue Zahnradprüfgeräte, eine Schleifmeßvorrichtung, bei der die Bewegung eines Meßhebels auf eine Meßuhr übertragen wird, und eine Meßeinrichtung für die Kontrolle von Erzeugnissen der Massenherstellung während der Bearbeitung, bei der die Bewegung eines Fühlhebels durch einen künstlich beleuchteten Spiegel stark übersetzt auf einer Mattscheibe zur Anzeige gelangt. *W. Keil.*

E. Heidebroek. Maschinenteile und Werkstoffkunde. ZS. d Ver. d. Ing. **74**, 1259—1265, 1930, Nr. 37. Auf der im April 1930 in Darmstadt abgehaltenen Tagung des Ausschusses für Maschinenelemente beim Verein deutscher Ingenieure wurde in der Hauptsache der Einfluß der Ergebnisse der Werkstofforschung auf die Konstruktion behandelt. Verf. berichtet in einem ausführlichen Überblick über das Wesentliche der Vorträge und der Aussprache. Gegenstand von Vorträgen waren folgende Fragen: der heutige Stand der Werkstoffkunde und deren Einfluß auf die Form fester Verbindungen, Dauerfestigkeitsversuche, Festigkeitsberechnungen, Gestaltung größerer Schmiedestücke, Maschinenteile für Beanspruchung durch Höchstdruckheißdampf, schnellaufende Kolbenmaschinen Treibriemen und Rutschkupplungen, Reibungszahlen bei sehr kleinen Geschwindigkeiten und Lagerversuche. *W. Keil.*

Rudolf Sonntag. Über eine durch Torsion hervorgerufene Kipperscheinung. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **9**, 369—386, 1929, Nr. 5. Wird ein Stab, der aus zwei parallelen, in einigem Abstand voneinander angeordneten dünnen, rechteckigen Platten besteht, die an ihren Enden durch starre Zwischenstücke fest miteinander verbunden sind, auf Torsion beansprucht, so kippen bei einem gewissen kritischen Torsionsmoment die Platten um, d. h. die plötzlich stark anwachsende Verdrehung ist von größeren seitlichen Ausbiegungen in der Richtung senkrecht zu den unverformten Plattenebenen begleitet. Die Theorie

dieser besonders für den Leichtbau wichtigen Kipperscheinung wird für den Fall, eines kurzen, gedrungenen Stabes, der allein praktische Bedeutung besitzt, entwickelt. Sie führt für die seitliche Ausbiegung auf eine Differentialgleichung vierter Ordnung, die durch eine Potenzreihe integriert wird. Aus der Lösung ergibt sich in der üblichen Weise die Formel für das kritische Torsionsmoment, die für nicht zu schlanke Stäbe in sehr guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Kippversuchen steht, die vom Verf. zur Prüfung der Rechnung angestellt wurden und über die ausführlich berichtet wird. Ferner wird noch auf die Verdrehung von Stäben mit Rechteckquerschnitt von großem Seitenverhältnis eingegangen, wobei vor allem der Einfluß einer Einspannung der Stabenden auf den Formänderungs- und Spannungszustand theoretisch und experimentell untersucht wird. *Sonntag.*

Georg Karrasz. Die Berechnung selbsttätiger Pumpenventile mit Federbelastung. ZS. d. Ver. d. Ing. **74**, 111—115, 1930, Nr. 4. Statt in der üblichen Weise von der „indeellen Geschwindigkeit" im Ventilspalt auszugehen, die in Wirklichkeit nicht vorkommt, wodurch eine Anpassung an die wirklichen Verhältnisse mit Hilfe eines Berichtigungswertes nötig wird, verwendet der Verf. den „Satz vom Antrieb" für die Berechnung, bezieht die Formeln auch nicht auf die Geschwindigkeit im Ventilsitz, sondern auf die Spaltgeschwindigkeit, von der ja bei Neuentwurf eines Pumpenventils ausgegangen wird. In den Endformeln sind möglichst nur die gegebenen Pumpen- und Ventilgrößen benutzt; Hilfswerte, die der Form von Ventilen und Platten Rechnung tragen, wurden aus den Versuchen von Krauss berechnet; mit herangezogen werden aber auch die Versuche von Berg, Schröder und Schöne. Eingegangen wird auf die Besonderheiten von Kegel- und Tellerventilen, Druck- und Saugventilen; Gleichungen werden errechnet für die größte Belastung, die Vorbelastung bei geschlossenem Ventil und den Ventilwiderstand. Es wird gezeigt, bei welchen Bewegungsgrößen einwandfreier und wann schlechter Pumpengang eintritt; mit Gewichten belastete Ventile sind nur für kleine Umlaufzahlen, Spaltgeschwindigkeiten und Hübe brauchbar, hohe Vorbelastungen wirken also ungünstig; die Vorbelastung darf aber andererseits einen Minimalwert auch nicht unterschreiten, der bei schweren Ventilen schon durch das eigene Gewicht erreicht ist, bei leichten aber beachtet werden muß. Für den Ventilwiderstand läßt sich nur eine Näherungsgleichung angeben, die immerhin eine Vorausberechnung wenigstens der Größenordnung nach ermöglicht. Wegen der Unvollkommenheit der Rechnung muß jede Ventilfeder einstellbar gemacht werden. *Spiess.*

G. Trossbach. Elektrische Wasserstandsfernmelder. Gas- u. Wasserfach **73**, 897—900, 1930, Nr. 38. Von den bisherigen Apparaten, die auf elektrisch-mechanischem Wege den Wasserstand auf größere Entfernungen auf Zeigerwerke übermitteln, haben sich besonders jene bewährt, die als Standanzeiger einen Schwimmer haben. Die Bewegung der den Schwimmer bergenden Kurbelwelle wird vom Gebeapparat aufgenommen und durch ein Zeigerwerk angezeigt. Andere Formen, wie etwa die Änderung des elektrischen Widerstandes eines eingetauchten Stabes mit dem Wasserstand haben sich nicht bewährt, da kein geeignetes wasserbeständiges Material gefunden wurde. *H. Ebert.*

Weyrich. Neuerungen in Apparaten und Meßinstrumenten für die Gasindustrie. Gas- u. Wasserfach **73**, 816—819, 1930, Nr. 35. [S. 2501.] *Block.*

L. Ravier. Résultats d'expériences sur la poussée des terres. C. R. **190**, 470—472, 1930, Nr. 8. *H. Ebert.*

F. Weinig. Beitrag zur Theorie der Mine. ZS. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffw. **25**, 313—316, 360—363, 1930, Nr. 8 u. 9. Die Stoßdruckverteilung und das Strömungsbild bei Explosion einer Mine in einer inkompressibeln, reibungsfreien Flüssigkeit kann durch die Potentialströmung wiedergegeben werden. Die Äquipotentialflächen sind Flächen konstanten Stoßdrucks. Das Bild einer Mine in allseits unendlich ausgedehnter Flüssigkeit ist gleich dem der Strömung aus einer einzigen Quelle. Eine freie Oberfläche wird wiedergegeben als Äquipotentialfläche, eine feste Begrenzung als Stromfläche. Durch entsprechende Spiegelung erhält man also auch das Bild einer Mine in Nähe einer festen Wand und im Anfangszustand der Explosion in Nähe einer freien Oberfläche. Das Bild einer Mine zwischen einer ebenen Meeresoberfläche und dem dazu parallelen Meeresboden wird durch fortgesetzte Spiegelung erhalten. Um eine Variation des Verhältnisses des Abstandes von der Oberfläche und dem Boden zu erleichtern, wird als Hilfsbegriff die Mine zwischen zwei parallelen freien Oberflächen eingeführt, die man dann wieder beliebig an einem festen Boden spiegeln kann. Für die Berechnung der auftretenden Summen werden einige graphische Methoden entwickelt. Auf die Möglichkeit von Modellversuchen wird hingewiesen. *Weinig.*

K. J. Franklin. An optical apparatus for recording vertical movements of 3 μ and upwards in the living animal or in surviving isolated organs. Journ. scient. instr. **7**, 282—286, 1930, Nr. 9. Es wird ein in erster Linie für physiologische und pharmakologische Untersuchungen gedachtes Gerät beschrieben, das quantitative photographische Aufzeichnungen der in vertikaler Richtung erfolgenden Bewegungen lebender tierischer Gewebe liefert. Es gestattet Aufzeichnungen von Vorgängen, die sich 200mal und öfter in der Minute wiederholen und deren Bewegungsamplitude mehr als 3 μ beträgt. *W. Keil.*

Wilh. Hoff. Tätigkeitsbericht 1930 der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt. XXIV u. 50 S., 1930. *H. Ebert.*

Franz Groebbels. Vogel und Flugzeug. Naturwissensch. **18**, 807—811, 1930, Nr. 38. Der Verf. gibt eine Übersicht über Gewicht, Abmessungen und Geschwindigkeiten verschiedener Vogelarten im Vergleich zu einigen Segel- und Leichtflugzeugen und leitet daraus einige Verhältniswerte ab. Des weiteren werden Mitteilungen gemacht über einige anatomische Verhältnisse und deren Zusammenhang. *Weinig.*

G. Lachmann. Praktische Erfahrung mit dem automatischen Spaltflügel. ZS. f. Flugtechn. **21**, 409—419, 440—448, 1930, Nr. 16 u. 17. Während der Spaltflügel als Mittel zur Vermehrung der Höchstgeschwindigkeit im Zusammenhang mit der durch die größeren Auftriebsbeiwerte ermöglichten Verminderung der Flügelfläche und damit des Flügelwiderstandes keine wesentlichen Erfolge erzielen kann, da der Flügelwiderstand nur einen geringen Teil des Gesamtwiderstandes des Flugzeuges beträgt, hat die Verwendung zur Erweiterung des unteren Geschwindigkeitsbereichs durch Verminderung der Landegeschwindigkeit, besonders bei Wasserflugzeugen, zu wesentlichen Erfolgen geführt. Der automatische Handley-Page-Hilfsflügel wird in seinen verschiedenen Konstruktionen eingehend besprochen. Er dient vor allem zur Aufrechterhaltung der Rolldämpfung des Flugzeuges um seine Längsachse im Bereich sehr großer Anstellwinkel, bei denen der Flügel ohne Spalt am überkritischen Ast der Auftriebskurve arbeiten würde, was Autorotation (Trudeln) zur Folge hätte. Auftriebs- und Widerstands-

beiwerttafeln zeigen die überlegene Querstabilität des Spaltflügels mit Unterbrecherklappe. Ein rechnerisches Beispiel zeigt den geringeren Auslaufweg. Eine neue Landetechnik ist möglich: Da die Sinkgeschwindigkeit klein ist, kann bei entsprechender Konstruktion des Fahrgestells das Flugzeug in jeder beliebigen Höhe zu fallschirmartigem Durchsacken gebracht werden.

W. Pleines. Aussprache. Ebenda S. 440—443. Die von der DVL an deutschen Flugzeugen mit Handley-Page-Schlitzflügeln durchgeführten Versuche und die aufgenommenen Werte der Sinkgeschwindigkeit, des Gleitwinkels, des Höhenruderausschlages, des Anstellwinkels, des Auftriebsbeiwertes in Abhängigkeit von Widerstandsbeiwert und Anstellwinkel, sowie der Rollwinkel um die Längsachse, Gleitflugversuche mit größtmöglichem Gleitwinkel und abgestelltem Motor zeigen die Überlegenheit und größere Querstabilität des Flugzeuges, wenn der Spaltflügel wirksam ist, gegen dasselbe Flugzeug mit geschlossenem Spalt.

H. Focke. Aussprache. Ebenda S. 443—445. Bei den Focke-Wulf-Flügeln wird nur durch entsprechende Formgebung eine hohe Querstabilität erzielt, da das Flugzeug nicht zum Trudeln gebracht werden kann, auch wenn durch Massenwirkungen sehr große wahre Anstellwinkel hervorgerufen werden.

G. Lachmann. Schlußwort. Ebenda S. 446—448. Die wissenschaftlich exakten Ergebnisse der DVL könnten noch erweitert werden durch Vergrößerung des Trimmwinkels der Flosse des Versuchsflugzeuges, um noch größere Anstellwinkel und steilere Gleitwinkel erzielen zu können. Englische Messungen an Fokkerflugzeugen zeigen eine ungewöhnliche Stabilität bei kleinen Rollgeschwindigkeiten, was auch für die Focke-Wulf-Flügel gelten dürfte. Die Gefahren eines Überziehens seien beim Fockeflugzeug dieselben wie bei jedem anderen. Die Möglichkeit eines solchen Überziehens mag bei ihnen geringer sein. Die aerodynamische Analyse der Autorotation zeige, daß diese durch Formgebung allein nicht verhütet werden kann. *E. J. M. Honigmann.*

Friedrich Benz. Radiotechnik im Flugverkehr. Elektrot. u. Maschinenb. **48**, 822—825, 1930, Nr. 36. [S. 2598.] *Pederzani.*

F. W. Dunmore. A tuned-reed course indicator for the 4 and 12 course aircraft radio range. Bur. of Stand. Journ. of Res. **4**, 461—474, 1930, Nr. 4 (RP. 160). [S. 2598.] *Scheel.*

F. W. Dunmore. A Tuned-Reed Course Indicator for the Four- and Twelve-Course Aircraft Radio Range. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 1480, 1930, Nr. 9. Berichtigung. [S. 2598.] *Blechschmidt.*

E. G. Coker and **G. P. Coleman.** Cleavage tests of timber. Proc. Roy. Soc. London (A) **128**, 418—431, 1930, Nr. 808. Durch die umfangreiche Verwendung von Holz zum Flugzeugbau ist man genötigt, die Hölzer einer genaueren Prüfung zu unterziehen als bisher. Scheinbar einfach, ist diese Sache doch ziemlich schwierig, da das Holz grundsätzlich anisotrop ist und außerdem wechselnd harte und weiche Stellen hat. An Probestücken von etwa $5 \times 5 \times 10$ cm³ werden Spaltversuche vorgenommen, indem an einem Ende ein Loch senkrecht zur Längsachse gebohrt wird, so daß es am Stabende teilweise freiliegt. Gegen die Innenwandung des Loches werden Kräfte senkrecht zur Längsachse der Probe und damit zur Faser ausgeübt, die bei genügender Größe die Probe längs aufspalten. Die Spannungsverteilung rings um das Loch herum und längs der Probeachse wird mit Hilfe von polarisiertem Licht festgestellt. Die Spannungsmaxima liegen

am Lochumfang, etwa 10° von der Mitte entfernt. Längs der Probenachse nimmt die Spannung sehr rasch ab, um am anderen Ende gleich Null zu sein. Es werden die Abmessungen der Probe und der Bohrung verändert und komplizierte Änderungen festgestellt, so daß die Verff. zu dem Schluß kommen: Ein einfacher Zerreißversuch ist auch bei Holz immer noch das Beste. *Herr.*

4. Aufbau der Materie

R. D. Kleeman. Electromagnetic radiation and the properties of the electron. Science (N. S.) **72**, 225—226, 1930, Nr. 1861. [S. 2507.] *Sauter.*

Erik Rudberg. Single Collisions of Electrons in Nitrogen. Nature **126**, 165—166, 1930, Nr. 3170. *Justi.*

J. A. Gaunt. Über die Strahlung der freien Elektronen im Coloumbfeld. ZS. f. Phys. **59**, 508—513, 1930, Nr. 7/8. [S. 2507.] *Scheel.*

V. A. Bailey. The Behaviour of Electrons in Magnetic Fields. Phil. Mag. (7) **9**. 625—628, 1930, Nr. 58. Das in einer vorangehenden Arbeit beschriebene Prinzip (Phil. Mag. **9**, 7, 1930, Nr. 58), die Streuung eines Kathodenstrahles zu bestimmen, wird an vier weiteren Beispielen durchgeführt. Die dabei sich ergebenden Elektronengeschwindigkeiten stehen untereinander in guter Übereinstimmung. *Sachse.*

G. Breit. Possible effects of nuclear spin on x-ray terms. Phys. Rev. (2) **35**, 1447—1451, 1930, Nr. 12. Es wird gezeigt, daß magnetische Momente von Kernen kleine, aber zum Teil meßbare Aufspaltungen von Termen verursachen können. Ein Kern mit einem Spin von $^9/_2$ (in den Quanteneinheiten $h/2\pi$) und einem magnetischen Moment von $^9/_2$ in Protoneneinheiten soll die K-Terme der schwersten Elemente in zwei Komponenten mit einer Differenz von ungefähr 22 Volt trennen. Das erforderliche Auflösungsvermögen betrüge 4200 gegen $1{,}9 \cdot 10^4$ bei Mo, wo derselbe Kernspin und dasselbe magnetische Moment eine Aufspaltung von nur 0,9 Volt verursachen würde. Die Beobachtbarkeit solcher Aufspaltungen würde eine einfache Messung von magnetischen Momenten solcher Elemente erlauben, deren Kernspins bekannt sind. *Justi.*

Albert Perrier. Sur une classification des énergies électroniques et le mécanisme des courants électroénergétiques dans les métaux. Bull. Soc. Vaud. **57**, 173—185, 1930, Nr. 224. Es werden eine Reihe von Begriffen und Bezeichnungen eingeführt, mit deren Hilfe sich die Hypothesen des Verf. übersichtlicher formulieren lassen. *Peierls.*

P. Fadda. Sulla dinamica des nucleo atomico. Cim. (N. S.) **7**, CLXXIII—CLXXXV, 1930, Nr. 7. Bericht über die theoretischen Arbeiten zur Atomkernphysik, insbesondere die wellenmechanische Deutung der Radioaktivität usw. *K. Przibram.*

C. L. Albright. The hyperfine structures of some cadmium lines and the hypothesis of nuclear spin. Phys. Rev. (2) **36**, 847—854, 1930, Nr. 5. [S. 2626.] *Finkelnburg.*

R. d'E. Atkinson. Über Resonanz und Dämpfung in der Theorie des Atomkerns. ZS. f. Phys. **64**, 507—519, 1930, Nr. 7/8. Es wird gezeigt, daß das Verhalten der einfachen Modelle eines radioaktiven Kerns sehr genau einem optischen Resonanzfalle entspricht, so daß die natürliche Dämpfung (Zerfallskonstante) aus der „Linienbreite" der Schrödingerschen „verwaschenen Eigenwerte" berechnet werden kann. Das Resultat stimmt genau mit der Formel von Fowler und Wilson und, soweit Unterschiede in dem Modell nicht Änderungen einführen, auch mit der Formel von Atkinson und Houtermans überein. Daraufhin wird der Einfluß dieser Resonanz (der bisher recht verschieden geschätzt worden ist) auf die Eindringungswahrscheinlichkeit untersucht; es zeigt sich eine qualitative Gültigkeit der Gamowschen Formel, gleichgültig, ob nur die Resonanzeindringung oder nur die gewöhnliche Durchlässigkeit oder beide tatsächlich vorhanden sind. *Scheel.*

P. Debye. Röntgeninterferenzen und Atomgröße. Phys. ZS. **31**, 419—428, 1930, Nr. 9. [S. 2612.] *Nähring.*

D. S. Kothari. A Note on Doppler Effect in Relation to Atoms. Ind. Journ. Phys. **4**, 575—584, 1930, Nr. 7. [S. 2510.] *Peierls.*

W. Wessel. Über das Einfangen von Elektronen durch freie Heliumkerne und den Effekt von Davis und Barnes. Phys. ZS. **31**, 357, 1930, Nr. 8. (Vortrag 10. Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges. in Breslau, Januar 1930.) Die quantenmechanische Wahrscheinlichkeit, daß ein Elektron beim Zusammentreffen mit einem α-Teilchen ein He^+-Ion bildet, hat für den Übergang in niedere Bahnen keine Maxima. Es sollen noch die Übergänge in höhere Bahnen untersucht werden (s. das Folgende). *Wessel.*

W. Wessel. Über den Wirkungsquerschnitt freier Atomkerne. Ann. d. Phys. (5) **5**, 611—624, 1930, Nr. 5. Ausführliche Wiedergabe der dem Vorangehenden zugrunde liegenden Formeln. Der Wirkungsquerschnitt für die Vereinigung von Elektron und Kern beim Zusammenstoß ergibt sich theoretisch von der Größenordnung 10^{-22} cm². Für große Relativgeschwindigkeiten (v) hat der Übergang in die Grundbahn die überwiegende Wahrscheinlichkeit; für kleinere v treten die höheren Zustände allmählich in Wirksamkeit, z. B. (beim α-Teilchen) für 2 Volt Geschwindigkeit der zweite schon mit über 50 %. Mit abnehmendem v werden bei gleicher Hauptquantenzahl (n) Übergänge in Bahnen geringerer Exzentrizität bevorzugt, bei gleichem v und höheren n in solche großer Exzentrizität. In jedem Falle ist die Übergangswahrscheinlichkeit eine monotone Funktion der Stoßgeschwindigkeit. Maxima, wie sie von Davis und Barnes beobachtet werden, ergeben sich theoretisch nicht; auch ist die von diesen Autoren beobachtete Größenordnung der Vereinigungswahrscheinlichkeit ganz ohne Zusammenhang mit der zu erwartenden. *Wessel.*

Otto Beeck. Über den Einfluß der Blendengröße auf den Absolutwert von Wirkungsquerschnittsmessungen. ZS. f. Phys. **61**, 251—262, 1930, Nr. 3/4; Berichtigung, ebenda S. 726, 1930, Nr. 9/10; Bemerkung, ebenda **64**, 727—728, 1930, Nr. 9/10. Unter der Annahme gleicher Wahrscheinlichkeit aller Streuwinkel wird die Zahl der nach erfolgter Streuung wegen der endlichen Blendendimension nicht auf der betreffenden Seite der Blendenwand bleibenden Elektronen berechnet und so der durch die Blende in einen dahinter liegenden Kasten gehende Elektronenstrom auf unendlich feinen Blendenquerschnitt

korrigiert. Bei der Zweikäfigmethode hebt sich jedoch, wie in der Bemerkung richtiggestellt wird, dieser Korrektionsfaktor aus der Formel für den Wirkungsquerschnitt wieder heraus. *Didlaukis.*

C. Ramsauer und **R. Kollath.** Über den Wirkungsquerschnitt der Nichtedelgasmoleküle gegenüber Elektronen unterhalb 1 Volt. Ann. d. Phys. (5) **4**, 91—108, 1930, Nr. 1. Es handelt sich um die unmittelbare Fortsetzung der entsprechenden Arbeit über Edelgase (vgl. diese Ber. S. 303). Aufgenommen werden bis herab zu 0,16 Volt die Wirkungsquerschnittskurven folgender Gase: H_2, O_2, N_2, CO, CO_2, CH_4. Im einzelnen ist folgendes festzustellen: N_2 und CO, sowie CH_4 und Kr behalten die typische Ähnlichkeit, die sie oberhalb 1 Volt zeigen, auch bei den kleinsten Geschwindigkeiten; bei H_2 und He ist dies nicht der Fall. O_2 zeigt ein besonders bemerkenswertes Verhalten. Die Wirkungsquerschnittskurve fällt unterhalb 1 Volt bis zu 0.2_4 Volt immer steiler ab, wendet sich dann aber ganz unerwartet in einem knickartigen steilen Anstieg nach aufwärts. Hieraus wird geschlossen, daß möglicherweise auch diejenigen Wirkungsquerschnittskurven, deren Abfall bis herab zu 0,16 Elektronengeschwindigkeit andauert, schließlich doch in dem Bereich zwischen 0,16 und 0 Volt den analogen Anstieg zeigen könnten wie die Mehrzahl der Gase oberhalb 0,16 Volt. *Ramsauer.*

F. Schmieder. Wirkungsquerschnitt und chemische Verwandtschaft. Verh. d. D. Phys. Ges. (2) **11**, 30—31, 1930, Nr. 2. Der Verf. berichtet darüber, daß er mit einer Apparatur nach Ramsauer-Brüche die Wirkungsquerschnittskurven einer Reihe bisher nicht untersuchter Gase gemessen habe. Die Untersuchung, die später ausführlicher veröffentlicht (s. folg. Ref.) werden wird, beschäftigt sich weiterhin an Hand dieses Materials mit verschiedenen atomchemischen Fragen. *Brüche.*

F. Schmieder. Neue Wirkungsquerschnittsmessungen an Gasen und Dämpfen. ZS. f. Elektrochem. **36**, 700—704, 1930, Nr. 9. Es werden eine Anzahl bisher unbekannter Wirkungsquerschnittskurven festgelegt, mit deren Hilfe drei atomchemische Probleme bearbeitet werden konnten: 1. Der Vergleich der Kurven von CH_3F, CH_3OH, CH_3NH_2 und CH_3OH_3 ergibt, daß oberhalb $3\sqrt{\text{Volt}}$ die Aufeinanderfolge der Wirkungsquerschnittskurven der Grimmschen Systematik entspricht, während unterhalb $3\sqrt{\text{Volt}}$ ein individuelles Verhalten deutlich wird, das vielleicht mit den Dipolmomenten in Zusammenhang steht. Ähnliches gilt für die Kurven von N_2, HCN und C_2H_2 und für die von $(CH_3)_2O$, $(CH_3)_2NH$, $(CH_3)_2$, CH_2, so daß der Verf. zum Schluß kommt: Trotz der Störung durch den Einfluß der Dipolmomente kommt die Verwandtschaft gewisser, gemäß dem Grimmschen Satz zusammengestellter Gruppen chemischer Verbindungen in Form und Lage der Wirkungsquerschnittskurven zum Ausdruck. 2. Die Ähnlichkeit und Unterschiede isomerer Molekeln werden an Butan und Isobutan einerseits, an Pentan und Tetramethylmethan andererseits untersucht. Es wird gefunden, daß jedenfalls in diesen Fällen die Kurven der Isomere weitgehend übereinstimmen. 3. Die Ähnlichkeit der Kurven von CH_3OH und C_2H_5OH und der Vergleich mit der bereits bekannten H_2O-Kurve führen den Verf. auf die Frage, ob die eigenartige Kurvenform dieser Gase etwa einem spezifischen Einfluß der OH-Gruppe entspricht. Die Lösung dieser Frage bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten. *Brüche.*

Edmund C. Stoner. Ionic Magnetic Moments. Phil. Mag. (7) **8**, 250—266, 1929, Nr. 49. [S. 2586.] *Scharnow.*

J. Frenkel. Über quantenmechanische Energieübertragung zwischen atomaren Systemen. ZS. f. Phys. **58**, 794—804, 1929, Nr. 11/12. [S. 2506.] *Scheel.*

Henry L. Brose and **E. H. Saayman.** The Atomic Diameters of Hydrogen and the Inert Gases with respect to Electrons of Very Low Velocity. Nature **126**, 400—401, 1930, Nr. 3176. [S. 2509.] *Brüche.*

G. Gentile. Wechselwirkung zwischen einem H- und einem He-Atom und zwischen zwei He-Atomen. ZS. f. Phys. **63**, 795—802, 1930, Nr. 11/12. Es wird die Störungsrechnung für die Wechselwirkung H—He und He—He in erster Näherung durchgeführt, und wie zu erwarten war, ergibt sich Abstoßung für diejenigen Lösungen, die mit dem Pauliprinzip verträglich sind. Es wird ferner eine Methode zur Abschätzung der Polarisationskräfte für große Entfernungen gegeben, wenn die Polarisierbarkeit der einzelnen Atome bekannt ist. Aus diesen Daten bekommt man $5{,}9\,a_0$ (a_0 = Wasserstoffradius) für den Atomabstand im flüssigen Helium, gegenüber einem empirischen Wert von $6{,}5\,a_0$. Wie weit die Extrapolation des für großen Atomabstand gültigen $1/\varrho^6$-Gesetzes für die Polarisationsenergie auf so kleine Abstände zulässig ist, wird nicht untersucht. *Peierls.*

Raymond T. Birge. The Atomic Weights of Hydrogen and Helium. Phys. Rev. (2) **35**, 1015, 1930, Nr. 8. In dieser „Zuschrift an den Herausgeber" wird unter Bezugnahme auf Eddington [Proc. Roy. Soc. London (A) **126**, 696, 1930] und unter Verwendung der neuesten chemischen und massenspektroskopischen Daten darauf hingewiesen, daß das Packungsverhältnis des Heliumkerns gleich

$$\frac{1}{137} = \frac{2\pi e^2}{hc}$$

ist, wenn wir diesen Kern aus vier Protonen und zwei Elektronen aufgebaut denken. Eine analoge Beziehung scheint auch für O_{16} zu gelten, wenn wir diesen aus vier Heliumkernen konstituiert denken. *Halpern.*

R. O. Herzog und **O. Kratky.** Geometrisches Schema der Moleküle mit Baugruppenperiodizität. Naturwissensch. **18**, 732—734, 1930, Nr. 33. Im Anschluß an den von Staudinger eingeführten Begriff des „Makromoleküls" werden einige Begriffe definiert (Baugruppe, Baugruppenrumpf, Bindegruppe), deren Anwendung in der Chemie der Hochmolekularen zweckmäßig scheint. Ausgehend von der Einteilung in ein-, zwei- und dreidimensionale Makromoleküle, wird ein geometrisches Schema dieser gegeben. Es basiert auf der Beschreibung einzelner „Linienzüge" (Verbindungslinie aufeinanderfolgender Baugruppenschwerpunkte), welche nach den folgenden ihrer Eigenschaften geschieht: A. Die Form der Kurve, die sich beim Verbinden der Baugruppenschwerpunkte ergibt (regelmäßig, im statistischen Mittel regelmäßig usw.). B. Angaben über die Periodizität der Baugruppen bzw. der Abweichungen davon (z. B. periodische Aufeinanderfolge, reell statistische und quasistatistische Variation usw.). C. Angaben über die relativen Entfernungen aufeinanderfolgender Bindegruppen (z. B. Periodizität der Bindegruppe, statistische Verteilung der Bindegruppe). *O. Kratky.*

R. O. Herzog und **O. Kratky.** Geometrisches Schema der Moleküle mit Baugruppenperiodizität. Naturwissensch. **18**, 788, 1930, Nr. 36. Die De-

finition der Bindegruppe wird ergänzt. Sie stellt jene Gruppe in einem Makromolekül dar, welche periodisch wiederkehrt, unbeschadet einer Substitution der Bausteine durch Isomere, Homologe usw. *O. Kratky.*

Philip M. Morse and **E. C. G. Stueckelberg.** Diatomic molecules according to the wave mechanics I: Electronic levels of the hydrogen molecular ion. Phys. Rev. (2) **33**, 932—947, 1929, Nr. 6. Verff. berechnen die Energiekurven für das Wasserstoffmolekülion für die Grenzfälle großen bzw. kleinen Kernabstandes c. Für $c \sim \infty$ betrachten sie ein Wasserstoffatom im Störungsfeld eines entfernten Protons. Für $c \sim 0$ gehen sie von einem He^+-Ion aus und lassen auf dieses als Störung das Feld eines Quadrupols wirken. Durch Betrachtung der Knotenflächen ist es möglich, die auf diese Weise gefundenen Kurvenäste in entsprechender Weise zu verbinden, wodurch man interpolierte Werte für das Zwischengebiet $a < c < 3\,a$ (a = Wasserstoffradius) erhält, in dem die verwendeten Methoden versagen (vgl. hierzu die kürzlich erschienene Arbeit von E. Teller, ZS. f. Phys. **61**, 458, 1930). *Sauter.*

E. C. G. Stueckelberg und **P. M. Morse.** Störungsrechnung des Wasserstoffmolekülions und des Wasserstoffmoleküls. Helv. Phys. Acta **2**, 304—306, 1929, Nr. 5. (C. R. séances Soc. Suisse de Phys. Davos 1929.) *H. Ebert.*

H. Senftleben und **O. Riechemeier.** Zur Frage der Dreierstöße bei der Bildung von molekularem Wasserstoff aus den Atomen. Phys. ZS. **31**, 822, 1930, Nr. 18. (Vortrag Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Halle, Juni 1930.) Vgl. diese Ber. S. 2290. *Scheel.*

Richard M. Badger. The Possibility of Separating Two Forms of the Ammonia Molecule. Nature **126**, 310, 1930, Nr. 3174. Bei spektroskopischen Untersuchungen des Ammoniaks im roten und ultraroten Gebiet erhält man drei Banden bei 8800, 7920 und 6474 Å. Zur Klärung der Frage des Bestehens von zwei oder mehr Molekülmodifikationen des gasförmigen Ammoniaks, die Baly und Duncan (Journ. chem. soc. **121**, 1008, 1922) auf Grund von Versuchen über deren verschiedene Zersetzung an glühendem Platin annehmen, wurde Ammoniakgas unter verschiedenen physikalischen Bedingungen hergestellt. Zur Anwendung gelangte lange Zeit stehendes Ammoniakgas, durch schnelle Verdampfung gewonnenes und durch Verdunsten von festem Ammoniak gewonnenes Gas. In jedem Falle wurde jedoch ein völlig gleichartiges Spektrum erhalten und selbst in dem Verhältnis der Intensität der einzelnen Linien kein Unterschied festgestellt. Die Möglichkeit des Bestehens verschiedener Ammoniakmodifikationen im gasförmigen Zustand wird daher von dem Verf. als unwahrscheinlich betrachtet. *Brückner.*

K. P. Jakowlew. Zur Frage nach der Trennung der Isotopen. ZS. f. Phys. **64**, 378—391, 1930, Nr. 5/6. Die große Anzahl experimenteller Arbeiten, die zum Zweck der Trennung der Isotopen unternommen wurden, hat ungeachtet der verschiedenartigsten Methoden nicht zu einer vollen Lösung der Frage geführt. Die zuverlässigste Methode zur Gewinnung von Isotopen in reinem Zustand ist die Methode der positiven Strahlen, die bisher infolge der experimentellen Schwierigkeiten nicht angewandt wurde. In der vorliegenden Arbeit ist die Beschreibung eines Apparats gegeben, der es ermöglicht, mit Hilfe eines positiven Strahlenbündels geringe Mengen von Isotopen zu sammeln; zur Trennung der Isotopen des Neons verwandt, gibt dieser Apparat die Möglichkeit, einige zehntel

Kubikmillimeter Gas zu sammeln. Die Analyse der erhaltenen Produkte ergibt mit einer Genauigkeit bis zu 0,006 Å keinen Unterschied in ihren Spektren, was theoretisch zu erwarten war; die Analyse nach der Methode der positiven Strahlen kann noch nicht als ganz abgeschlossen betrachtet werden. *Mattauch.*

Heinrich Gräven. Über eine Methode zur Bestimmung von Uran, Thorium und Kalium in Mineralien und Gesteinen an Handstücken. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 251. Wiener Ber. **139** [2a], 181—193, 1930, Nr. 3/4. Es wurde eine Methode zur Bestimmung an gewöhnlichem Gestein ohne chemischen Aufschluß ausgearbeitet und es wurden einige typische Gesteinsproben gemessen. Die absolute Größe der Aktivität, der Gang mit der Basizität sowie das Verhältnis von Th/U wurde in Übereinstimmung mit den Angaben anderer Autoren gefunden. *K. W. F. Kohlrausch.*

S. C. Lind. The Origin of O^{17}. Phys. Rev. (2) **35**, 1408, 1930, Nr. 11. Harkins und Schuh einerseits, Lind selbst andererseits haben aus dem Häufigkeitsverhältnis der Atome $O^{17} : O^{16}$ auf 10^{18} bzw. 10^{14} Jahre als notwendige Entstehungszeit für die vorhandene Menge O^{17} durch Zertrümmerung von N infolge α-Bombardement durch die vorhandenen Mengen radioaktiver Substanzen geschlossen. Dieses Erdalter ist ganz unwahrscheinlich, da sonst das Verhältnis von Pb : U wesentlich höher sein sollte, als wirklich gefunden wurde. Da nun, wie der Autor ausführt, das wirkliche Mengenverhältnis von $He : O^{17} = 1 : 5$ in der Atmosphäre ist, während es $10^5 : 1$ sein sollte, wenn O^{17} nur durch α-Stöße entstanden wäre, so sei es überhaupt unwahrscheinlich, daß ein merklicher Bruchteil von O^{17} auf diese Art erzeugt wurde. *K. W. F. Kohlrausch.*

R. H. Fowler. Speculations concerning the α-, β- and γ-Rays of RaB, C, C′. Part I. A Revised Theory of the Internal Absorption Coefficient. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 1—24, 1930, Nr. 809. Es werden die Wechselwirkungen eines kombinierten Systems, das aus einem Kern — ein quantenmechanisches System mit einer Ladung in verschiedenen stationären Zuständen — und einem Elektron im Grundzustand (K-Schale) besteht, wellenmechanisch behandelt. Diesbezüglich muß auf die Abhandlung verwiesen werden, die sich nicht auszugsweise wiedergeben läßt. Im speziellen wird zur Erklärung des außerordentlich hohen Wertes des internen Absorptionskoeffizienten für γ-Strahlen der Energie $14{,}26 \cdot 10^6$ e-Volt angenommen, daß es sich dabei um die Auswirkung eines verbotenen Überganges zwischen zwei Kernzuständen handelt; auch wird ein Zusammenhang mit den α-Teilchen übernormaler Reichweite angenommen. *K. W. F. Kohlrausch.*

G. Gamow. Fine Structure of α-Rays. Nature **126**, 397, 1930, Nr. 3176. Während das Auftreten der langreichweitigen α-Teilchen so zu erklären ist, daß der Kern nach einer vorangehenden β-Emission sich in einem angeregten Zustand befindet und das α-Teilchen vom höheren Niveau entweder unter Überwindung der Potentialschwelle als langreichweitiges Teilchen den Kern verläßt oder unter γ-Strahlung auf das tiefere Niveau fällt und dann als Normalteilchen aus dem Kern tritt, macht das von Rosenblum gefundene Vorhandensein von vier voneinander wenig verschiedenen Gruppen „normaler“ α-Teilchen dieser Auffassung Schwierigkeiten. Der Autor nimmt zur Erklärung daher einen ganz anderen Prozeß an: Die Teilchen mit höchster Energie in dieser Gruppe sollen dem Normalzustand des Kernniveaus entsprechen. Ist dieses von mehreren α-Teilchen besetzt, so kann es vorkommen, daß nach Entweichen eines α-Teilchens aus dem Kern dieser im

angeregten Zustand zurückbleibt. Von diesem kann der Kern unter Aussendung von γ-Strahlung in den Normalzustand zurückkehren. Diesem Gedanken entsprechend müßten z. B. die der Feinstruktur der ThC-α-Gruppe entsprechenden γ-Strahlen als γ-Strahlen von ThC die Elektronen aus der K-, L-, M-Schale von ThC″ auslösen, und nicht von ThB (wie im Falle der langreichweitigen Teilchen) beobachtet werden. In der Tat kann man mit Hilfe der α-Energiedifferenzen ein Niveauschema konstruieren, dessen mögliche Energiedifferenzen sich im γ-Spektrum des ThC + C″ wiederfinden. *K. W. F. Kohlrausch.*

Otto Erbacher und **Hans Käding.** Über den Reaktionsmechanismus bei der Fällung hochemanierender Radiumpräparate. ZS. f. phys. Chem. (A) **149**, 439—448, 1930, Nr. 6. „Es wurden hochemanierende Präparate mit Eisenhydroxyd und Aluminiumhydroxyd unter Zugabe verschiedener mit dem Radium schwer lösliche Salze bildender Anionen hergestellt. Zur Aufklärung des Fällungsvorganges wurde neben der bekannten Fällungsmethode in einer Operation eine neuartige Herstellungsweise in Stufen angewendet und der zeitliche Verlauf der dabei eintretenden Reaktionen studiert. Eine Trocknung der Präparate mit Alkohol führte zu einer Erweiterung der bisherigen Kenntnisse über die Alterung der Präparate.“ *K. W. F. Kohlrausch.*

Arthur Holmes. The Period of „Actino-uranium“ and its Bearing on the Ages of Radioactive Minerals. Nature **126**, 348—349, 1930, Nr. 3175. Aston hatte aus dem Massenspektrum von Pb aus Norwegischem Bröggerit die folgende prozentuelle Verteilung erschlossen: Pb_{206}: 86,8 %, Pb_{207}: 9,3 %, Pb_{208}: 3,9 %. Daraus hat weiter Rutherford unter der Annahme, daß Pb_{207} das Endprodukt der Ac-Reihe sei, die von einem Actinouran abstammt, die Halbwertszeit dieses Uranisotops zu $4{,}2 \cdot 10^8\,a$ berechnet, wenn U I die Halbwertszeit $4{,}5 \cdot 10^9\,a$ hat. Aus einer Reihe von Mineralanalysen findet der Verf. für das Verhältnis Pb_{207} zu Pb_{206} Werte zwischen 2,5 und 3,3; dies stimmt nicht mit der Erwartung, wenn nach Rutherfords Berechnung Actinouran schneller zerfällt als Uran I. Daraus folgert der Verf.: 1. Die von Aston gemessenen Prozentverhältnisse sind zu hoch, als daß sie allgemein gelten könnten. 2. Daher ist Rutherfords Ergebnis für die Halbwertszeit des Actinourans zu niedrig. 3. Vielmehr muß die Halbwertszeit von Actinouran und Uran I von ungefähr derselben Größenordnung sein. *K. W. F. Kohlrausch.*

P. W. Selwood. Deformation of electron shells. I. Absorption spectrum, molecular volume and refraction of neodymium perchlorate. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 3112—3120, 1930, Nr. 8. Die Deformierbarkeit der Elektronenschalen des Neodymions wurde vom Standpunkt der Absorptions-, Volumen- und Refraktionsänderungen untersucht. Im Falle des Neodymperchlorats knüpft sich an zunehmende Konzentration eine Zunahme des Volumens und der Refraktion, sowie eine leichte Verschiebung der Absorptionsbanden nach Rot. Diese Ergebnisse stimmen mit Deduktionen aus der Clausius-Mosottischen Theorie der Dielektrika und mit neueren Beobachtungen von Fajans und Ephraim überein. *Kauffmann.*

Hugh Diamond und **Hans Fromherz.** Über die Lichtabsorption der Erdalkalihalogenide in wässerigen Lösungen. ZS. f. phys. Chem. (B) **9**, 289—318, 1930, Nr. 4/5. Die Absorptionskurven wässeriger Lösungen von reinen Erdalkalihalogeniden, nämlich der Chloride, Bromide und Jodide des Magnesiums, Calciums, Strontiums und Bariums, wurden bei verschiedenen Konzentrationen

von der Sättigung bis zu starker Verdünnung im Ultraviolett bis zu 200 mμ herab gemessen, ferner die Absorptionskurven einiger Jodidlösungen bei Gegenwart von verschiedenen Erdalkalichloriden sowie von Kaliumfluorid und von Magnesiumsulfat in großer Konzentration. Die Ergebnisse stimmen in mehreren Punkten mit den früheren bei den Alkalihalogeniden erhaltenen überein. Die von verschiedenen Autoren bei den Erdalkalihalogeniden gefundenen kleinen Absorptionsbanden im nahen Ultraviolett, deren Höhe nur etwa $^1/_{100000}$ der Höhe der Banden im entfernten Ultraviolett beträgt, rühren von Spuren von Verunreinigungen her. Mit steigender Konzentration von Lösungen, welche nur eine Halogenionenart enthalten, erfolgt eine der Konzentration proportionale Ultraviolettverschiebung der Chloridbande, eine schwache Verbreiterung der Bromidbande, sowie eine ziemlich starke nicht proportional mit der Konzentration zunehmende Verbreiterung der Jodidbande. Bei Gegenwart eines Überschusses von Chlorionen wird die Jodidbande proportional der Chlorionenkonzentration nach Ultraviolett verschoben; in gleichem Sinne wirkt ein großer Überschuß an Kaliumfluorid und Magnesiumsulfat. Ein spezifischer Einfluß der Kationen auf die Form der Absorptionskurven und auf die Stärke der Verschiebung der Jodidbande war nicht feststellbar. Die optischen Befunde bei den Alkali- und Erdalkalihalogeniden (Ionen mit Edelgasschalen) zeigen also, daß in den konzentrierten Lösungen bei Wellenlängen, die größer sind, als sie der Ionenabsorption der Jodide, Bromide und Chloride entsprechen, keine neuen Absorptionsbanden auftreten, die auf Assoziation der Ionen zu Molekülen oder stöchiometrischen Komplexen hindeuten könnten. Auch im entfernteren Ultraviolett ist das Auftreten derartiger neuer Banden unwahrscheinlich. Die von mehreren Forschern auf verschiedenen Wegen festgestellten Assoziationsgrade dieser typisch starken Elektrolyte beruhen auf Schwarmbildung infolge der interionischen (Coulombschen) Kräfte, wobei die Kraftfelder keine tiefergehende Veränderung der Elektronenhüllen und damit der spektralen Lage der Absorptionsbanden bewirken. Sie haben vermutlich nur einen Einfluß auf die Bandenhöhe, der sich in Veränderungen der Refraktion bemerkbar machen muß. *Kauffmann.*

Lew Kowarski. Tautomerie und verwandte Erscheinungen im Lichte der Elektronentheorie der Valenz. ZS. f. phys. Chem. (B) **9**, 173—200, 1930, Nr. 3. Der Verf. behandelt typische Bindungsverhältnisse der organischen und anorganischen Chemie auf Grund der Begriffe des „Elektronendubletts" und „Elektronenoktetts" und führt zu diesem Zweck folgende drei Postulate ein. Das erste Postulat lautet: Die Gruppe von zwei Elektronen (Dublett) ist auch dann stabil, wenn sie nicht einen Teil einer Gruppe von acht Elektronen (Oktett) bildet. Das klassische Beispiel einer Dublettbindung ist das Wasserstoffmolekül H_2. Das zweite Postulat besagt: Wenn ein Dublett zwei Atome A und B verbindet, so sind die beiden Bahnen symmetrisch in bezug auf einen gewissen Punkt (das „Dublettzentrum"), der auf der Verbindungslinie der beiden Kerne liegt. Die Dublettbindung bietet alle Übergangsstufen zwischen der nichtpolaren Bindung (H_2, Diamant) und der fast vollkommen polaren Bindung (Li H, CH_3Na) dar. Das dritte Postulat spricht aus: Wenn eines der beiden Atome, die durch ein Dublett verbunden sind, herausgerissen und zu einem einfach geladenen Kation A^+ wird, so wird das Dublett gegen das Atom B gezogen derart, daß das Dublettzentrum mit dem Kern dieses Atoms zusammenfällt. Das System bildet so ein einfach geladenes Anion B^-. Hieran schließt sich der neue wichtige Begriff des Polübergangs. Bei der Spaltung eines organischen Moleküls in Ionen wird notwendigerweise eine Bindung gebrochen, und die zwei Atome, die durch diese Bindung vereinigt waren, laden sich elektrisch auf. Die elektrische Ladung eines

kompliziert gebauten organischen Ions kann also stets lokalisiert werden. Enthält aber dieses Ion Atome oder Atomgruppen, die das geladene Atom an Elektronenaffinität übertreffen, so hat die Ladung oder der „Pol" das Bestreben, sich auf das elektroaffinere Atom zu übertragen, beispielsweise vom Kohlenstoff zum Chlor (negativer Pol) oder zur Aminogruppe (positiver Pol). Mit Hilfe dieses neuen Begriffes erklärt der Verf. die Tautomerie bei der Blausäure, beim Acetessigester und bei den Lactamen, die Pseudoazidität beim Nitromethan, die chinoiden Umlagerungen bei Nitrophenolen und Triphenylmethanfarbstoffen und weitere chemische Vorgänge. Da ein Oktett als eine Vereinigung von vier Dubletts betrachtet werden kann, so besteht ein Übergang zur Lewis-Langmuirschen Theorie. Die kombinierte Theorie wendet der Verf. auf die Chemie des Stickstoffs an und erklärt auf diesem Wege die Beckmannsche und die Hoffmannsche Umlagerung. Auch anorganische Tautomeriefälle können als Polübergänge gedeutet werden, woraus Strukturformeln für das Kohlenoxyd, Schwefeldioxyd und andere ungesättigte Anhydride, sowie für alle analog gebauten Stoffe entspringen. *Kauffmann.*

Robert C. Yates. The elastic character of the homopolar chemical bond. Phys. Rev. (2) **36**, 555—562, 1930, Nr. 3. Unter Voraussetzung elastischer Wiederherstellungskräfte werden die Schwingungen eines aus sechs Partikeln bestehenden Systems rechnerisch behandelt und die abgeleiteten Frequenzen mit den Daten für das Ramanspektrum des Benzols verglichen. Die Befunde sprechen für die Claussche Benzolformel. *Kauffmann.*

Robert C. Yates. Study of the small vibrations of six particles in a system analogous to the benzene ring. Phys. Rev. (2) **36**, 563—567, 1930, Nr. 3. Durch Betrachtung gewisser mechanischer Systeme wurde versucht, die Frequenzen innerer Schwingungen einiger organischer Moleküle zu berechnen. Unter Voraussetzung elastischer Wiederherstellungskräfte wurden Systeme dreier Partikel behandelt und aus Daten des Ramanspektrums vorbildlicher Substanzen Werte für die Elastizitätskonstanten k_1 der einfachen und k_2 der doppelten Bindung abgeleitet. Schwefelkohlenstoff hat nach diesen Darlegungen nur einfache Bindungen. Dichlormethan hat nicht nur eine Struktur mit einfachen Bindungen, sondern auch eine geradlinige Anordnung seiner Gruppen. *Kauffmann.*

J. Beckenkamp. Grundzüge einer dynamischen Kristalltheorie. S.-A. Verh. d. Phys.-med. Ges. Würzburg (N. F.) **55**, 30 S., 1930, Nr. 2 (vgl. diese Ber. S. 218, 986). Inhalt: Erster Teil: 1. Symmetrieelemente; 2. Relative Atomgewichte und relative Atomabstände, Kräfte erster Art (von den Atomkernen ausgehende elektromagnetische Wellen); 3. Elektrostatische (elektrischpolare) und elektrodynamische (elektrisch-axiale) von den Elektronen ausgehende Kräfte (Kräfte zweiter Art); 4. Abhängigkeit der magnetischen Kräfte von der Temperatur; 5. Identität der bei der Kristallbildung und der bei elastischen Änderungen zur Geltung kommenden Kräfte; 6. Ableitung der Feinstruktur des Quarzes; 7. Regelmäßige Anordnungen von kongruenten Tetraedern; 8. Astatische Gruppierung von acht Elektronen um je ein O- oder je ein Cl-Atom; 9. Übersicht über die Atomanordnung der kristallisierten Elemente. *W. G. Burgers.*

J. Beckenkamp. Grundzüge einer dynamischen Kristallographie. Zweiter Teil. 29 S. Würzburg, Fränkische Gesellschaftsdruckerei G. m. b. H., 1930. (Vgl. voriges Referat.) Inhalt: Zweiter Teil: 10. Kristallisation und Magnetismus des Eisens und seiner beiden Sauerstoffverbindungen Fe_2O_3 und $FeO \cdot Fe_2O_3$;

11. Homogenität und Kontinuität; 12. Relative und absolute Werte von Wellenlängen, deren Erreger die Atome sind; 13. Spaltung von Diamant, Zinkblende, Feldspat und Kalkspat; 14. Aufrundung der Zahl der Valenzelektronen auf die Zahl 8 der vollkommensten räumlichen Astasie; u. m. Besprechung des Benzolmodells; 15. Schlußbemerkung. *W. G. Burgers.*

Egil A. Hylleraas. Wellenmechanische Berechnung der Gitterenergie und der Gitterkonstante des Lithiumhydrids. ZS. f. Phys. **63**, 771—794, 1930, Nr. 11/12. [S. 2509.] *Peierls.*

Linus Pauling. The rotational motion of molecules in crystals. Phys. Rev. (2) **36**, 430—443, 1930, Nr. 3. Die Wellengleichung eines zweiatomigen Moleküls im Kristall ergibt für die winkelabhängige Bewegung des Moleküls als Grenzfälle Libration und Rotation, je nachdem intermolekulare Kräfte und Trägheitsmoment des Moleküls groß sind wie etwa beim J_2 oder klein wie bei H_2. Im letzten Falle ähneln Eigenfunktionen und Energieniveaus sogar im untersten Quantenzustand denen des freien Moleküls. Es zeigt sich so, daß fester Wasserstoff kurz unterhalb des Schmelzpunktes als feste Lösung von Para- und Orthomolekülen anzusehen ist, indem letztere das Quantengewicht 3 für den Zustand $j = 1$, sowie das dreifache Spingewicht beibehalten. Bei etwa 5° abs. wird die feste Lösung gegenüber dem geordneten Zustand instabil, und gleichzeitig spaltet das j Triplett auf. Hierbei fällt die Entropie von $S_{\text{II}} = S_{\text{transl.}} - n_0 R \log n_0 - (1-n_0) R \log (1-n_0) + n_0 R \log 9$ auf $S_{\text{I}} = S_{\text{transl.}} + n_0 R \log 3$, wobei n_0 den Molbruch des Orthowasserstoffs bedeutet. Das Spintriplett kann erst bei etwa 0,001° abs. aufspalten. Die bei CH_4, HCl und den Ammoniumsalzen gefundenen Anomalien der spezifischen Wärme werden als Umlagerungen in dem Sinne gedeutet, daß bei den unterhalb der Anomalie liegenden Temperaturen Libration, bei den höheren Temperaturen Rotation vorwiegt. *Ruhemann.*

Jean Becquerel. Introduction to a theory of magneto-optic phenomena in crystals. Comm. Leiden, Suppl. Nr. 68, to Nos. 193—204, 3—15, 1930. Vgl. diese Ber. S. 43. *Scheel.*

F. Zwicky. Energy changes related to the secondary structure of crystals. Phys. Rev. (2) **36**, 378, 1930, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Theoretische Betrachtungen haben den Verf. zu der Annahme einer Sekundärstruktur (π) mit großem Periodizitätsabstand in Kristallen geführt, welche der Primärstruktur (p) superponiert ist. Nach der Theorie sind die π-Atome im allgemeinen dichter gepackt als die p-Atome. Weil $|E_\pi| > |E_p|$ (wo E_π und E_p die Atomenergien sind, welche mit den zwei Strukturen korrespondieren), können die p-Atome leichter vom Kristall entfernt werden als die π-Atome. Plastische Deformation kann jedoch die Umstände umkehren, denn hierdurch wird $|E_\pi|$ verkleinert bis auf $|E'_\pi|$, während E_p gleich bleibt. Diese Ergebnisse ermöglichen das Verständnis der Sublimation, der Ätzung und gewisser chemischer Reaktionen undeformierter und plastisch deformierter Kristalle. Als ein praktisches Kriterium für die Vollkommenheit oder die Unvollkommenheit eines Gitters kann die Ungleichung $|E'_\pi| \gtrless |E_p|$ benutzt werden. Mehr in Einzelheiten gehende Betrachtungen sind notwendig, um Kristalle des „metallischen" Typus, welche sowohl makroskopisch wie mikroskopisch plastisch sind, von anderen Typen wie NaCl, welche makroskopisch plastisch, aber mikroskopisch spröde sind, zu unterscheiden. Die Theorie führt ferner zum interessanten Ergebnis, daß zwischen π-Ebenen und p-Ebenen eine Potentialdifferenz von im allgemeinen ungefähr 0,001 bis 0,01 Volt bestehen muß. *W. G. Burgers.*

John Mead Adams. The Polar Properties of Single Crystals of Ice. Proc. Roy. Soc. London (A) **128**, 588—591, 1930, Nr. 808. Phys. Rev. (2) **36**, 788, 1930, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Unter Mikrophotographien von Eiseinkristallen wurden einige gefunden, welche eine Andeutung polarer Struktur geben; nämlich das Vorkommen einer kleinen Vertiefung an nur einem Ende der C-Achse, wenn der Kristall sich in einer zur Desintegration günstigen Atmosphäre befindet. Zwei andere Verwitterungstypen wurden noch gefunden; die eine charakterisiert durch eine Vertiefung an beiden Enden der C-Achse, die andere durch eine Vertiefung in der Mitte der C-Achse. Sie werden erklärt als Folge einer Zwillingsbildung nach der Basis. Die Polarität wird der asymmetrischen Stellung der Wasserstoffatome zur Basisebene zugeschrieben. *A. Claassen.*

Linus Pauling. The structure of some sodium and calcium aluminosilicates. Proc. Nat. Acad. Amer. **16**, 453—459, 1930, Nr. 7. Die Strukturen von Natrolith, Skapolith, Davyn und Cancrinit werden mitgeteilt und mittels Projektionen veranschaulicht. In Natrolith befinden sich Kanäle in der (001)-Richtung, wodurch die charakteristischen Eigenschaften eines Zeoliths Erklärung finden. Eine ausführliche Mitteilung folgt in der Zeitschrift für Kristallographie. *A. Claassen.*

S. H. Piper and **T. Malkin.** Crystal Structure of Normal Paraffins. Nature **126**, 278, 1930, Nr. 3173. Müller (diese Ber. S. 1651) hat bei normalen Paraffinen zwei Modifikationen gefunden, eine A-Form und eine B-Form, wobei die (001)-Periode von A 2 Å länger ist als die von B. Paraffine mit mehr als 22 C-Atomen wurden nur in der A-Form gefunden, während die Paraffine mit 11 bis 22 C-Atomen in beiden Formen vorkommen konnten. In dieser Mitteilung werden Hexakosan (26 C-Atome), Triakontan (30) und Tetratriakontan (34) betrachtet. Das erste und das letzte haben zwei stabile Modifikationen bei Zimmertemperatur. Die eine davon hat die normale A-Periode, während die andere (C-Form genannt) eine 4 Å kleinere Periode besitzt. Triakontan wurde nur in der A-Form gefunden. Die C-Perioden wurden nur in den reinsten Präparaten gefunden und scheinen also als Reinheitskriterium dienen zu können. *A. Claassen.*

J. de Smedt, W. H. Keesom et **H. H. Mooy.** Analyse cristalline de l'azote solide alpha. I. Comm. Leiden Nr. 202, 3—7, 1930. Vgl. diese Ber. **10**, 2197, 1929. *Scheel.*

J. de Smedt, W. H. Keesom and **H. H. Mooy.** On the crystal structur of neon. Comm. Leiden Nr. 203, 41—44, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1553. *Scheel.*

W. J. de Haas and **P. M. van Alphen.** The testing of monocrystalline wires. Comm. Leiden Nr. 204, 33—35, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1553. *Scheel.*

F. Simon und **E. Vohsen.** Kristallstrukturbestimmung der Alkalimetalle und des Strontiums. ZS. f. phys. Chem. **133**, 165—187, 1928, Nr. 3/4. (Vgl. diese Ber. **10**, 2295, 1929.) Die Hauptschwierigkeit bei einer Strukturanalyse der Alkalimetalle nach der Methode von Debye besteht darin, daß diese Substanzen bei Zimmertemperatur stets weitgehend rekristallisiert sind. Um die notwendige feinkristalline Struktur zu erzielen, mußte eine Debyekamera konstruiert werden, in der die zu untersuchende Substanz auf tiefer Temperatur gehalten wird. Diese Kamera trägt in einem durch Schliff einsetzbaren Ansatz einen kleinen, elektrisch heizbaren Quarzofen, in den die Substanz eingefüllt wird. Aus dem geheizten

Ofen treten dann Atomstrahlen aus, die sich auf ein dünnes Celluloidhäutchen niederschlagen, das, in einen Kupferrahmen in der Mitte der Kamera eingespannt, in thermischem Kontakt mit dem Innenteil eines in die Kamera eingelassenen, mit flüssiger Luft gefüllten Dewargefäßes steht. Während der durchschnittlichen Belichtungszeit von einer Stunde verdampfte etwa ½ Liter flüssige Luft. Es wurde eine Ionenröhre mit Kupferantikathode und 5 bis 6 Milliamp. Röhrenstrom benutzt. Für alle fünf Alkalimetalle ergaben sich kubisch raumzentrierte Gitter mit folgenden Gitterkonstanten:

Li	$a_{100} = 3{,}46$ Å	Rb	$a_{100} = 5{,}62$ Å
Na	$a_{100} = 4{,}24$ Å	Cs	$a_{100} = 6{,}05$ Å
K	$a_{100} = 5{,}25$ Å		

Strontium, als dünne Folie bei Zimmertemperatur und bei flüssiger Luft untersucht, zeigte ein kubisch flächenzentriertes Gitter mit $a_{100} = 6{,}03$ Å. Bei den Zerstäubungsversuchen ergab sich jedoch außer diesem noch ein weiteres nicht deutbares Gitter. Verff. vermuten die Existenz zweier Modifikationen, einer hexagonalen bei höheren, einer kubischen bei tieferen Temperaturen. Es wurden ferner Aufnahmen von Zn und Cd bei verschiedenen Temperaturen ausgeführt. Bei beiden zeigte sich nur eine einzige Modifikation. Die in früheren Arbeiten erwähnten Umwandlungen erklären sich aus Änderungen der Korngröße. *Ruhemann.*

Pan Tcheng Kao. Micrographie du quartz piézoélectrique. C. R. **191**, 334—335, 1930, Nr. 7. Die Arbeit befaßt sich mit der Mikrophotographie geätzter Quarzkristallflächen, die senkrecht zur elektrischen Achse geschnitten sind. Die positiven und negativen Kristallflächen unterscheiden sich vollkommen voneinander; während die negative Fläche eine rein faserige Struktur hat, hat die positive Fläche eine vollkommen kristalline Struktur. Die Fasern der negativen Fläche verlaufen der optischen Achse parallel, während die positive Fläche Parallelogramme zeigt, von denen zwei Seiten der optischen Achse parallel laufen. *A. Scheibe.*

G. A. Suckstorff. Untersuchungen über die kolloidale Natur des Cadmiumsulfidglases. Glastechn. Ber. 8, 270—275, 1930, Nr. 5. Es wurden das Absorptionsspektrum und der Tyndallkegel in Abhängigkeit von der Konzentration des Färbemittels und der Anlaßtemperatur an drei technischen Cadmiumsulfidgläsern untersucht. Dabei zeigte sich, daß ein reiner Tyndallkegel erst bei hohen Anlaßtemperaturen auftritt, während er normalerweise durch Fluoreszenzlicht vorgetäuscht wird. Das Cadmiumsulfid ist zunächst farblos gelöst und wird erst mit steigender Anlaßtemperatur unter Gelbfärbung des Glases ausgeschieden. Ein deutlicher Tyndallkegel tritt aber erst mit beginnender Trübung des Glases auf. Aus diesem Befunde ist zu schließen, daß das Cadmiumsulfidglas normalerweise kein kolloidales Farbglas ist. Die Ausbildung eines scharfen Absorptionsspektrums scheint eng mit der Anlaßtemperatur und damit auch mit der Konzentration des Cadmiumsulfids und seiner kolloidalen Struktur zusammenzuhängen, doch sind die einzelnen Ursachen nicht einwandfrei voneinander zu trennen. *Kästner.*

Wolfgang Berg. Über Gitterstörungen an Gleitflächen, nach einer röntgenographischen Untersuchung am Steinsalz. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 119—143, 1930. Es gelang, durch einfache Reflexion eines geeignet begrenzten Röntgenstrahlenbündels an einem Kristall eine Art einfarbiges Abbild seiner Oberfläche zu erzeugen. — Bei Steinsalz zeigt dieses Bild ziemlich regelmäßig angeordnete hellere und dunklere Streifen, die teils den Würfelkanten, teils den Flächendiagonalen parallel laufen. — Es wird nach-

gewiesen, daß die die Streifen erzeugenden Gitterstörungen auf Ebenen angeordnet sind, die den Rhombendodekaederflächen parallel laufen. — Durch Pressen von Kristallen, die durch Tempern entspannt waren, lassen sich sehr ähnliche Streifen künstlich erzeugen. Danach erscheinen auch die an natürlichen Kristallen auftretenden Streifen als die Folge von Gleitungen und entsprechenden Spuren der Gleitebenen auf den Würfelflächen. — Das Verhalten der Streifen unter verschiedenen Versuchsbedingungen läßt einen Schluß auf die Art der an den Gleitebenen eintretenden Gitterdeformation zu. Ihr Kennzeichen ist eine Verkippung des Einfallslots in senkrecht zum Streifen liegenden Ebenen, wozu noch eine Dehnung des Gitters kommt. — Die Beobachtung der Streifen liefert eine sehr empfindliche Methode, um Gleitebenen und Gleitrichtungen bei Einkristallen festzustellen. Sie läßt gute Ergebnisse auch bei Metallkristallen erwarten. — Bei Steinsalz ist in der Gleitebene eine Gleitung nur in einer von zwei Gleitrichtungen möglich, die durch die Richtung der Spuren der Rhombendodekaederflächen auf den Würfelflächen gegeben sind. *Scheel.*

Kantner, unter Mitwirkung von **A. Herr.** Die Röntgenuntersuchung in der Technik. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **41**, 873—892, 1930, Nr. 6. Überblick über die Anwendungen der Röntgenuntersuchung (Durchleuchtung, Aufnahme, Interferenzbild) zur Feststellung der Grob- und Feinstruktur von Werkstoffen (Fehlstellen und ihre Lokalisation und Deutung, Auffinden innerer Spannungen, Einflüsse der Vorbehandlung auf die Feinstruktur). *Risse.*

W. Claus, A. Herr und **C. Kantner.** Zur Kenntnis der Auswertung von Röntgenfilm-Densogrammen bei der Querschnitts-Diaskopie von Metallen und Legierungen. Die Gießerei **17**, 745—749, 1930, Nr. 31. Die Verff. wenden die von P. Stumpf für medizinisch-diagnostische Zwecke entwickelte und von M. v. Schwarz erstmalig gegenüber metallischen Werkstoffen angewendete Röntgendensometrie (Densographie) zur Prüfung definierter Bronzen an. Im ersten Teile der Abhandlung wird unter Hinweisen auf schematische Abbildungen erläutert, wie homogenisierte Metalle und Legierungen, ein heterogener Legierungsaufbau, feste und gasförmige Einschlüsse in metallischen Werkstoffen, Gußstrukturen reiner Metalle und homogener Mischkristalle, interkristalline Entmischungen, Seigerungen, Lokalporositäten und eine thermische Asymmetrie des Erstarrungsablaufes gegossener metallischer Werkstoffe deutlich densographisch unterschieden werden können. Im zweiten Teile des Aufsatzes werden die eben angedeuteten Erkenntnisse einer densographischen Prüfung gegossener definierter Bronzen zugrunde gelegt. Die Prüfungsergebnisse bestätigen, daß tatsächlich auch praktisch die oben genannten Unterscheidungen in ausreichendem Maße möglich sind. Im wesentlichen Endergebnis beweisen alle Betrachtungen und angestellten Untersuchungen, daß die Röntgendensographie ein wertvolles Materialprüfungshilfsmittel ist. Besonders eine Untersuchung definierter gegossener metallischer Werkstoffe eröffnet wertvolle Einblicke in die Wechselwirkungen zwischen Gußkörpergefügezustand in Abhängigkeit von den Form- und Gießbedingungen. *H. Reininger.*

N. H. Kolkmeijer. Physical Purity and Powderröntgenogram. II. Proc. Amsterdam **31**, 1028—1029, 1928, Nr. 10. Vgl. diese Ber. **10**, 1505, 1929. *Scheel.*

Werner Eulitz. Ein einfaches graphisches Verfahren zur Auswertung von Debye-Scherrer-Diagrammen. ZS. f. Phys. **64**, 452—457, 1930, Nr. 7/8. Es wird ein graphisches Verfahren beschrieben, welches die Auswertung von ins-

besondere kubischen Pulverdiagrammen ohne Berechnungen mit Hilfe eines Nomogramms ermöglicht. Für die Einzelheiten der Methode muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. *W. G. Burgers.*

D. Solomon and **W. Morris Jones.** An X-Ray Investigation of the Lead-Antimony Alloys. Phil. Mag. (7) **10**, 470—475, 1930, Nr. 64. Durch Pulveraufnahmen mittels Röntgenstrahlen wird nachgewiesen, daß es keine definierte chemische Verbindungen im System der Blei-Antimon-Legierungen gibt und daß, falls Blei in Antimon oder Antimon in Blei löslich ist, der Grad der Löslichkeit eines der beiden Metalle in dem anderen sehr klein bei Zimmertemperatur ist. In keinem Falle übersteigt er mehr als 0,5 Gewichtsprozente. Diese Resultate stimmen mit den Ergebnissen von Dean (Journ. Amer. Chem. Soc. 1928, S. 1683) überein, jedoch nicht mit denen von Broniewski und Sliwowski (Revue de Mét. 1928, S. 392). Da die Atomdurchmesser von Blei und Antimon 3,80 X-E. bzw. 2,80 X-E. betragen, müßten die festen Lösungen von 13 Gewichtsprozenten Blei in Antimon bzw. von 1,2 Gewichtsprozenten Antimon in Blei meßbare Änderungen in der Größe der entsprechenden Einheitszellen ergeben. Solche Änderungen wurden von den Verff. nicht beobachtet; die erhaltenen Strukturen waren diejenigen von Antimon und Blei. In vier Tabellen sind die Resultate zusammengestellt. *A. Burmester.*

R. H. Aborn and **R. L. Davidson.** An x-ray investigation of the structure of copper-zinc oxide catalysts. Journ. phys. chem. **34**, 522—530, 1930, Nr. 3. Verff. untersuchten die Struktur von Kupfer-Zinkoxydkatalysatoren mittels Röntgenstrahlen. Über den ganzen Zusammensetzungsbereich sind diese Substanzen kristallinisch, mit demselben Gittertyp, wie ihre Hauptbestandteile in normalem Zustand. Die Kantenlänge des Cu-Elementarwürfels wächst mit zunehmendem ZnO-Gehalt, offenbar durch Bildung von α-Messing. Beim ZnO-Kristall ändert sich sowohl horizontale wie vertikale Dimension der hexagonalen Elementarzelle in der Weise, daß bei hohem ZnO-Gehalt Kontraktion, bei hohem Cu-Gehalt Expansion eintritt; dafür sind zwei Erklärungen möglich: entweder teilweise Reduktion des Oxyds oder Bildung einer festen Lösung von Cu in ZnO. Die Achsenverhältnisse des Zinkoxyds bleiben aber praktisch unverändert. Von Zn herrührende Diffraktionslinien waren nicht zu beobachten. Bei Vergleich der Ergebnisse der Röntgenstrahluntersuchung mit der katalytischen Wirksamkeit ergab sich eine wichtige Beziehung zwischen interatomaren Räumen in der Katalysatorensubstanz und seiner spezifischen katalytischen Wirkung, deren wesentliches Merkmal bei der Zersetzung von Methanol in ihrer selektiven Natur gegenüber dem Verlauf der Reaktion liegt. *Schröter.*

Herbert R. Isenburger. Die Anwendung von Röntgenstrahlen bei Stahlguß. Die Gießerei **17**, 893—896, 1930, Nr. 37. Nach einleitenden Bemerkungen über die grundsätzliche Anwendbarkeit der Röntgendiaskopie und über die Natur der Röntgenstrahlen wird eine Anlage beschrieben und abgebildet, die sich in den Ver. Staaten zur Durchleuchtung von Stahlgußteilen — in erster Linie größere T-Fittings — gut bewährt hat. Die Anlage ist mit luftgekühlten, gasfreien Coolidge-Röhren ausgestattet und kann fünf dieser Röhren auf einmal speisen. Mit kontinuierlich em Gleichstrom konnten nicht dieselben hohen Spannungen an die Röhren gelegt werden, wie bei mechanisch gleichgerichtetem Strome. Die Hauptleitung ist an die gewöhnliche Einphasenlichtleitung angeschlossen. Der Strom wird in zwei Transformatoren — zwei Umformer und zwei Gleichrichter — hochgespannt auf vorzugsweise 200 kV. Bei dieser Spannung wurde 30 mm dicker Stahlguß bei einem Röhrenbrennfleck-Filmabstand von 50 cm mit 30 Sek. Film-

belichtungszeit durchleuchtet, 65 mm dicker Stahlguß in 600 Sek. bei 85 cm und 100 mm dicker Stahlguß während 900 Sek. mit 30 cm Abstand diaskopiert. Belichtet wurden drei Doppelfilme zwischen Verstärkerfolien gleichzeitig, die einen Flächenbereich von etwa 75 × 20 cm² bedeckten. Haarrißbildungen lassen sich nur selten nachweisen. Gaseinschlüsse auch nur dann, wenn ihre Dicke in der Strahlenrichtung nicht weniger als 1 % der gesamten an dieser Stelle durchstrahlten Werkstoffdicke beträgt. Während der Durchleuchtung sind die Gußteile in einem bleiarmierten Schutzkasten untergebracht. Gußstücke und Schutzkasten sind auf Schienen unter der Röhre verschiebbar. Alle übrigen Bestandteile der Apparatur befinden sich in einem Eisenblechhause innerhalb der Fabrikhalle. Die Bedienung erfolgt von einem außerhalb des Hauses angeordneten Schalttische. Neben der Apparatur befindet sich ebenfalls in der Fabrikhalle eine Dunkelkammer zum sofortigen Entwickeln der Filme. Um ein mehr als 3 t wiegendes Rohrformstück für eine 84 Atm.-Hochdruckdampfleitung zu durchleuchten, waren 125 Einzelaufnahmen notwendig, die mit den Projektionen laufender Bleinummern zur Identifizierung versehen wurden. Der Zeitaufwand setzte sich zusammen aus etwa 30 Stunden tatsächlicher Belichtungszeit und mindestens 10 Stunden für die Herrichtung und Ummontierung des Stückes und des Bleihauses, Laden und Entwickeln der Filme usw. Der Verf. empfiehlt Gießereibetrieben neben der Prüfung fertiger Stücke auch eine Kontrolle der Herstellung, indem die röntgenographische Ermittlung von Fehlern in einem Probestück dazu dienen soll, die Form- und Gießtechnik so lange abzuändern, bis diese Fehler in weiteren Probeabgüssen nicht mehr auftreten. Erst dann soll das Stück nach den so ermittelten günstigsten Form- und Gießbedingungen für seine Reihenfertigung freigegeben werden. Es werden die Röntgenbilder von Gußteilen mit Lunkern, Sandtaschen, Schrumpfrissen und Gasporen gezeigt. Gußteile, die in einem Stücke erheblich verschiedene Wandstärken aufweisen, werden zweckmäßig in einer Lösung von 1,4 kg Bleiacetat und 1,4 kg Bleinitrat in 4 Liter Wasser geröntgt. Diese Lösung wirkt genügend absorbierend, um eine Vernebelung des Bildes durch von den stärkeren Materialanteilen reflektierte Streustrahlungen zu verhindern.

H. Reininger.

Hans Esser und **Walter Eilender.** Über die Stahlhärtung. Arch. f. d. Eisenhüttenw. **4**, 113—144, 1930, Nr. 3.

Hans Esser und **Konrad Riedel.** Die Wasserabschreckung von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen. S. 113—115.

Hans Esser und **E. A. Spenlé.** Die Vorgänge bei der Gasabschreckung von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen. S. 116—120.

Hans Esser. Die Verdoppelung der Haltepunkte beim Abschrecken und das Härtungsschaubild der reinen Eisen-Kohlenstoff-Stähle bei kritischer Abschreckung. S. 120—136.

Hans Esser. Härtungstheoretische Betrachtungen. S. 136—144. Die beim Abschrecken reiner Fe-C-Legierungen in Wasser auftretenden Wärmetönungen zu erfassen, gelang weder mit dem Differentialverfahren (infolge ungleichmäßiger Probenabkühlung), noch durch Aufnahme der Zeit-Temperaturkurven (infolge Dampfmantelbildung). Deshalb wurden sehr kleine Proben von Fe-C-Legierungen mit 0,01 bis 1,75 % C, in Form dünner Plättchen, von 0,5 bis 1 mm Dicke und 1 bis 2 mm Durchmesser, oder kleiner Kugeln vom gleichen Durchmesser, die zugleich die Heißlötstelle des Thermoelements bildeten, mit CO_2 oder N abgeschreckt. Erhitzung und Abschreckung erfolgten in einer besonderen Vorrichtung im Vakuum. Aus diesen Versuchen lassen sich einige Schlüsse über die Natur von Ar' und Ar'' ziehen. Es ergibt sich die bei kleinen Abschreckgeschwindigkeiten (100 bis 200°/sec) auf der Zeit-Temperaturkurve bei 300 und

400° auftretende Wärmetönung als Anlaßerscheinung. Als Ursache der Anlaßsprödigkeit werden die nach dem Anlassen vorhandenen Anteile an Austenit angesehen, die bei sehr langsamer Abkühlung in Martensit zerfallen. Aus dem für eine Abschreckgeschwindigkeit von 1000°/sec aufgestellten Härtungsschaubild kann man folgern, daß die bei der Härtung von Stahl auftretenden Wärmetönungen den Umwandlungen des Gleichgewichtssystems Fe—C ähnlich sind. Unter Hinzunahme kalorimetrischer und anderer Untersuchungen an martensitischen und perlitischen Stählen ungefähr eutektoider Zusammensetzung ergibt sich als sehr wahrscheinlich, daß der Martensit keine zwangsweise feste Lösung, sondern ein heterogenes Gemenge von α-Fe und Eisencarbid ist. Bei genügend großer Abschreckungsgeschwindigkeit können alle Fe-C-Legierungen bis zum geringsten C-Gehalt martensitisches Gefüge annehmen. Auf Grund der Versuchsergebnisse wird die Härte eines mit kritischer Geschwindigkeit aus dem γ-Gebiet abgeschreckten Stahls erklärt: 1. durch den hohen Verteilungsgrad des Eisencarbids und 2. durch die starke Verzerrung des α-Fe-Raumgitters (Kaltverformung) bei der γ-α-Umwandlung und Carbidausscheidung im Gebiet des verminderten Bildsamkeitsgrades des Eisens. Letzteres ist auch die Ursache der Ausscheidungshärtung, die allerdings wegen der anderen Ausscheidungsgeschwindigkeit nicht so hohe Werte annehmen kann, wie sie bei der Stahlhärtung auftreten. Die angegebene Kaltverformung erklärt auch die Anomalien des elektrischen Widerstandes. Zwar treten sowohl bei der Kalt- wie bei der Abschreckhärtung Gleitlinien und damit Raumgitterverzerrungen auf, jedoch fehlt bei jener der feinst verteilte Bestandteil, der bei dieser die Blockierungen der Raumgitterverzerrungen und Gleitungen begünstigt, wodurch sich der quantitative Unterschied beider Härtungen erklärt. Die beim Anlassen auftretenden Vorgänge (Volumenänderungen, Raumgitteränderungen, elektrischer Widerstand und Wärmeerscheinungen) werden dadurch erklärt, daß von 100 bis 450° der Raumgitterverband allmählich in die normale Lage des Kräftegleichgewichts zurückkehrt, das Eisencarbid sich zusammenballt und die Gleitflächen verschwinden. Der Spannungsausgleich des Gitterverbandes erfolgt bei 100 bis 150°, wodurch die vorher vorhandene tetragonale Verzerrung von etwa 1,06 in ein Gemisch von verzerrten α-Fe-Raumgittern aufgelöst wird, deren tetragonales Achsenverhältnis von 1,0 bis zu etwa 1,04 bis 1,06 schwankt. Danach würden die verbreiterten Interferenzen aus einer großen Zahl von Linien bestehen. Die durch Eintauchen in flüssige Luft erfolgende Umwandlung des Restaustenits in Martensit wird nach dem Härtungsschaubild auf Grund der wahrscheinlich von 1,25 % C unter 0° verlaufenden Umwandlungslinie $P'S'K'$ erklärt. Es läßt sich auch verstehen, daß hierbei keine merkliche Änderung des elektrischen Widerstandes erfolgt, wenn man berücksichtigt, daß dieser durch Kaltverformung erhöht wird. Die in vorstehendem aufgestellte Härtungstheorie ist gewissermaßen eine Vereinigung der Theorien von L. Grenet, A. Mc Cance, Z. Jeffries und R. S. Archer. *Berndt.*

G. Tammann und **E. Jenckel.** Über die Änderung der Farbe durch Kaltbearbeitung. ZS. f. anorg. Chem. **192**, 245—248, 1930, Nr. 2. Die Änderung der Farbe einiger metallischer Mischkristalle durch Kaltbearbeitung und die Wiederherstellung der ursprünglichen Farbe durch Erhitzen ist aus früheren Arbeiten bekannt. Ähnliche Erscheinungen sind auch bei Nichtmetallen zu erwarten. Um sie als Wirkung der Kaltbearbeitung anzusprechen, ist aber notwendig, daß beim Erhitzen die ursprüngliche Farbe wieder auftritt. Farbänderungen sind z. B. beobachtet beim Pulverisieren und am „Strich" von Mineralien. Eingehend ist von R. Ruer die Farbänderung des gelben rhombischen Bleioxyds beim Pulverisieren und Reiben untersucht, wobei auch eine Verringerung der Dichte

und eine Erhöhung der Reaktionsfähigkeit bemerkt wurde. Ebenso ändert nach I. Tafel das weiße Zinkoxyd seine Farbe beim Reiben; ferner sind Farbänderungen beim Pulvern verschiedener Phosphore festgestellt. *Berndt.*

E. Houdremont und **H. Müller.** Normaler und anormaler Stahl. Stahl u. Eisen **50**, 1321—1327, 1930, Nr. 38. (Bericht Nr. 166 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.) In dem vorliegenden Bericht des Unterausschusses für Zementationsprobe wird eine Zusammenfassung über das einschlägige amerikanische Schrifttum (unter Anfügung eigener Erfahrungen) gegeben, das davon ausgeht, daß bei einem Teil der zementierten und dann gehärteten Proben weiche Flecken auftreten, die beim mehrfachen Ablöschen wandern. Ein Zusammenhang damit besteht besonders bei bis zu einem übereutektoiden C-Gehalt zementierten Stählen in bezug auf die Ausbildung dieser Zone sowie auch auf Korngröße und -beschaffenheit der Kernzone. Stähle, die zum Auftreten weicher Flecken neigen, werden als anormal bezeichnet. Kennzeichen des normalen Stahls sind: größeres Korn, scharf ausgebildete, geradlinige Zementitadern in den Korngrenzen der übereutektoiden Zementationszone, ferner grobes Korn und feiner lamellarer Perlit in der Kernzone. Beim normalen Stahl finden sich in ersterer entweder feineres Korn und mehr abgerundete Zementitadern oder längs der Korngrenzen in Ferrit und Perlit zerfallener Zementit, in der Kernzone feineres Korn und halb lamellarer, halb körniger Perlit. Die Anormalität der Korngröße ist kein sicheres Kennzeichen für ungenügende Härtbarkeit, da sie zu sehr von den verschiedenen Behandlungstemperaturen abhängt. Diese Stähle lassen sich durch geeignete Wärmebehandlung in normale umwandeln. Dagegen charakterisiert die Anormalität der Gefügeausbildung die anormalen Stähle. Der C-Gehalt und sein Abfall nach dem Innern der Probe verlaufen bei normalen und anormalen Stählen praktisch übereinstimmend. Ein unmittelbarer Einfluß von P, S, O, N, H und der normalen Legierungselemente sowie auch von Al auf die Erscheinung des normalen und des anormalen Stahls war nicht festzustellen. Auch in den Festigkeitseigenschaften war zwischen beiden kein Unterschied zu bemerken, nur neigte der anormale Stahl mehr zu feinkörnigem Bruch und größerer Kerbzähigkeit. Ebenso führten röntgenographische Untersuchungen zu keiner Klärung. Der Haltpunkt Ar_1 wurde beim anormalen Stahl etwas höher gefunden. Ob die A_{cm}-Linie in dem Fe-C-Diagramm beim anormalen Stahl weiter nach links verschoben ist, muß noch näher erforscht werden. Die Anormalität der Stähle ist in Guß- und in Schmiedestücken festzustellen. Durch Vergüten vor dem Zementieren war eine Änderung der Gefügeanormalität nicht zu erreichen. Ebenso war Kaltverformung vor dem Zementieren ohne Einfluß auf die Gefügeausbildung. Durch Glühen bei Temperaturen über 800° in O-haltigen Gasen wurde die Randzone in anormalem Sinne beeinflußt, Glühen in trockenem N oder im Vakuum war dagegen ohne Einfluß. Feuchte Gase wirkten auf größere Anormalität hin. Der Erfolg von Glühen in H war fraglich. Überhitzen in Luft erzeugte stets Anormalität. Glühen in Schlacken, Oxyden, Sulfiden oder Phosphiden rief stets starke Anormalität hervor. Normales Glühen bei 800° in Luft war ohne Einfluß. Dasselbe gilt für die Art der Zementationsmittel und die Dauer der Zementation, während mit wachsender Zementationstemperatur und zunehmender Abkühlgeschwindigkeit die Anormalität zurückging. Die Gefügeanormalität ließ sich durch keine Wärmebehandlung beeinflussen. Das wichtigste ist also die Verwendung geeigneter Abschreckflüssigkeiten. Das Herstellungsverfahren des Stahls war ohne Einfluß, dagegen wuchs die Anormalität mit steigender Frischwirkung und wurde durch Beruhigung verringert bis beseitigt. Bei ruhigem Stahl war auch kein Unterschied zwischen kleinen und größeren Blöcken vor-

handen. In der Kokille beruhigter Stahl neigte zur Anormalität, besonders wenn die Beruhigung mit Al oder V vorgenommen war. Die zur Erklärung der Anormalität von Gat aufgestellte Theorie, die als Ursache den gelösten O ansieht, sowie die von Harden, wonach die *ES*-Linie durch größeren O-Gehalt nach links verschoben wird, erwiesen sich nicht als haltbar. Wichtig ist dagegen die höhere Lage des Ar_1-Punktes in anormalen Stählen (bei gleicher Abkühlgeschwindigkeit), worauf Epstein und Rawdon sowie Herty hinweisen, da dadurch die Perlitbildung bei höherer Temperatur erfolgt und somit die Möglichkeit des Kristallwachstums und des Zusammenballens vergrößert wird. Dadurch läßt sich auch die auf erhöhte Löslichkeit des C im α-Fe als Folge von gelöstem O aufgebaute Theorie von Grossmann zurückführen. Die Weichfleckigkeit anormaler Stähle muß mit einer geringen Veränderung der kritischen Abkühlgeschwindigkeit im Zusammenhang stehen, weshalb zum Abschrecken salzhaltiges, zum mindestens entgastes Wasser verwendet werden muß. Die Unterschiede in der kritischen Abkühlgeschwindigkeit beruhen auf Keimwirkung der nicht mehr ausgeschiedenen Erzeugnisse der Entgasung und der Desoxydation, worauf der Einfluß der Beruhigung zurückzuführen ist. Der günstige Einfluß von Legierungselementen wie Mn, Cr, Ni beruht auf ihrer Verringerung der kritischen Abkühlgeschwindigkeit. Die Zementationsprobe gibt keine allgemeine Güteprobe für die Eigenschaften der Stähle. *Berndt.*

E. A. Cross. Corrosion of structural steel and steel reinforcing rods encased in concrete. Engineering **130**, 30, 1930, Nr. 3364. Es handelt sich um den Fußboden eines 26 Jahre alten Kraftwerkes, in dem auch eine undichte Ammoniakkühlanlage aufgestellt war, und unter dem sich eine Pumpanlage befand, aus der stellenweise Dampf ausströmte. Starke Korrosion zeigte sich besonders an den Stellen, an denen der Beton abgefallen oder rissig geworden war. *Berndt.*

E. Widawski und **F. Sauerwald.** Dichtemessungen bei hohen Temperaturen. X. Über die direkte Auftriebsmethode und die Dichte schmelzflüssiger Metalle, insbesondere von Eisenlegierungen bei Temperaturen bis 1600°. ZS. f. anorg. Chem. **192**, 145—160, 1930, Nr. 2. Bei früheren Messungen der Dichte von schmelzflüssigen Metallen hatten die Verff. den Auftrieb derselben in geeigneten Salzschmelzen bestimmt. Wegen der beschränkten Anwendungsmöglichkeit dieser „indirekten" Methode wurde eine „direkte" ausgearbeitet, welche darin besteht, daß ein Senkkörper in das flüssige Metall eingetaucht und dessen Auftrieb ermittelt wird. Zur Prüfung der Brauchbarkeit dieses Verfahrens wurden zunächst Quarzkörper benutzt, die dann durch solche aus keramischer „*K*-Masse" ersetzt wurden. Das Volumen der Senkkörper wurde durch Eintauchen in Quecksilber ermittelt; notwendig war ferner die Messung des Ausdehnungskoeffizienten, die in geschmolzenem Zinn bis 1300° ausgeführt wurde. Die zu untersuchenden Metalle wurden in einem evakuierbaren Kryptolofen geschmolzen, der in einem wassergekühlten Mantel eingeschlossen war. Soweit nicht evakuiert wurde, wurden Gase eingeleitet (Stickstoff, Wasserstoff oder beide gemischt). Das Ergebnis der Messungen an Kupfer und an einer Kupfer-Zinn-Legierung (mit 20 % Sn), welche mit Senkkörpern aus Quarz und aus „*K*-Masse" ausgeführt wurden, stimmte mit den nach der „indirekten" Methode ermittelten Werten gut überein. An mehreren Eisensorten wurden durch Messungen des spezifischen Volumens die Volumenisothermen schmelzflüssiger Eisen-Kohlenstoff-Legierungen von 1,0 bis 4,2 % C-Gehalt aufgestellt. Das Volumen dieser Legierungen ist im Schmelzfluß kleiner als das nach der Mischungsregel aus den beiden Endgliedern berechnete, so daß hieraus auf die Existenz von

Fe_3C in flüssigem Zustande geschlossen werden kann. Durch Extrapolation wurde für das spezifische Volumen des reinen Eisens beim Schmelzpunkt der Wert 0,1404 cm^3/g und für das des reinen Eisencarbids 0,1480 cm^3/g (ebenfalls beim Schmelzpunkt) gefunden. Silicium erhöht das spezifische Volumen von flüssigen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen um 0,0010 g/cm^3 bei einem Siliciumzusatz von 1 %. *Scharnow.*

Werner Köster. Zur Frage des Stickstoffs im technischen Eisen. III. Die Ausscheidung von Stickstoff und Kohlenstoff aus dem α-Eisen als Beispiel des Zerfalls einer doppelt übersättigten festen Lösung. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 4, 145—150, 1930. Nr. 3. (Bericht Nr. 165 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.) Auszugsweise in Stahl u. Eisen 50, 1401—1402, 1930, Nr. 40. Aus den Anlaßisothermen (Messung der Koerzitivkraft, der Remanenz und der Leitfähigkeit) von unterhalb A_1 abgeschreckten Thomasstählen mit verschiedenem N-Gehalt folgt, daß, wenn das α-Fe an N übersättigt ist, seine isotherme Ausscheidung bei 100° in um so geringerer Menge erfolgt, je größer die Konzentration des im α-Fe gelösten C ist, und daß sie von einem bestimmten C-Gehalt ab völlig aufhört. Die Grenzkurve für diese C-Gehalte im System Fe—C—N ist festgelegt. *Berndt.*

W. Köster. Zur Frage der Vergütung auf Grund der Erfahrungen mit Eisenlegierungen. ZS. f. Metallkde. 22, 289—296, 1930, Nr. 9. Meinungsaustausch S. 302—303. Es wird ein Überblick über das Schrifttum, betreffend die Vergütungsfähigkeit von Fe-Legierungen, besonders mit C, N und Cu gegeben. Bei Legierungen mit geschlossenem γ-Zustandsfeld ist starke Vergütung zu erwarten, bei offenem γ-Zustandsfeld ist Vergütung nur unterhalb A_1 möglich. Die Ausscheidungsvorgänge sind die Ursachen mehrerer Zustandsänderungen des technischen Eisens, wie der magnetischen Alterung und der Kraftwirkungsfiguren. Das Auftreten der Anomalien hängt von der Eigenart des sich ausscheidenden Stoffes ab; sie sind Begleiterscheinungen einer heterogenen Aufspaltung der festen Lösung. Für die Vergütung ist nötig: 1. Änderung der Löslichkeit mit der Temperatur; 2. Entstehung einer übersättigten Lösung durch hinreichend schnelle Abkühlung und 3. daß der nicht in feste Lösung eingehende Betrag der löslichen Phase in nicht zu feiner Verteilung in der Grundmasse vorliegt. Zum Schluß wird auf die Ausscheidung aus doppelt übersättigten Lösungen eingegangen (s. dazu vorst. Ref.). Für zahlreiche Einzelheiten über den Verlauf der mechanischen, magnetischen, elektrischen und chemischen Eigenschaften mit der Alterung muß auf das Original verwiesen werden. In der sich anschließenden Diskussion wurde auf die Wichtigkeit der Vergütungserscheinungen der Fe-C-N-Legierungen für die Lichtbogenschweißung hingewiesen. Ferner geben sie eine Erklärung dafür, daß alle festen Lösungen eine kleine Koerzitivkraft haben und diese beim Auftreten eines heterogenen Gleichgewichts erhöht wird. Sie müßte also durch Verstärkung der Heterogenität noch weiter gesteigert werden können. Für die Alterung müssen indessen außer der N-Ausscheidung noch andere Erscheinungen mitwirken. *Berndt.*

Franz Wever und Niels Engel. Über den Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Temperatur der Umwandlungen, das Gefüge und den Feinbau der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen. Mitteilung aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung Düsseldorf 12, 93—114, 1930, Lieferung 8 (Abhandlung 150). Da Abschreckversuche in Flüssigkeiten und zwischen Metall- oder Salzbacken nicht zum Ziele führten, wurden die Zeit-Temperaturkurven an in H abgeschreckten, elektrisch erhitzten Drähten aus Fe-C-Legierungen aufgenommen, an die die Thermoelemente von 0,02 mm Durch-

messer angeschweißt waren. Auf diese Weise wurde eine verzerrungsfreie Aufzeichnung des Temperaturverlaufs erhalten. Auf Grund der Beobachtungen wird ein Temperatur-Konzentrations-Geschwindigkeitsschaubild aufgestellt. Die Ergebnisse sind etwa folgendermaßen zusammengefaßt. Die an der *CS*-Linie des Gleichgewichtsdiagramms ansetzende A_3-Fläche der beginnenden Ausscheidung von Ferrit aus dem Austenit senkt sich mit zunehmender Abkühlgeschwindigkeit erst schnell, dann allmählich abklingend bis zum Aufgang in der Fläche der Perlitumwandlung. Die A_3-Umwandlung des reinen Fe fällt mit wachsender Abkühlgeschwindigkeit stetig ab und ist bis zu den höchsten Geschwindigkeiten stetig zu verfolgen. Die A_1- oder Perlitfläche des eutektoiden Zerfalls der festen Lösung beginnt an der *PS*-Linie und sinkt mit steigender Abkühlgeschwindigkeit gleichfalls anfänglich rasch, dann langsamer. Sie verläuft bei kleinem C-Gehalt bis 0,2 % stetig nach höheren Abkühlgeschwindigkeiten und ist auf der Fe-Seite bis zu sehr großen Geschwindigkeiten zu verfolgen. Von 0,3 % C ab tritt eine Stufe auf, die dem Verschwinden der Rekaleszenz bei größeren Abkühlgeschwindigkeiten entspricht. Bei niedrigen Abkühlgeschwindigkeiten ist sie noch weit über diese Unstetigkeitsstelle zu beobachten. Im Gegensatz zur A_3- und A_1-Fläche ist die Martensitfläche eine von der Geschwindigkeit unabhängige Zylinderfläche. Bei kleinen Abkühlgeschwindigkeiten beginnt sie senkrecht unter der Stufe in der Perlitfläche, setzt somit bei kleinen C-Gehalten erst mit sehr hohen Abkühlgeschwindigkeiten ein, rückt dann aber schnell zu niederen Geschwindigkeiten. Mit steigendem C-Gehalt fällt sie erst stärker und geht von etwa 0,9 % C in eine leicht geneigte Ebene über. Martensitumwandlung erfolgt wahrscheinlich bereits bei 0,014 % C und 6600°/sec Abkühlgeschwindigkeit, sicher bei 0,025 % C. Zwischen den thermischen Vorgängen und den Gefügen bestehen eindeutig Zusammenhänge, derart, daß Abkühlbedingungen, bei denen die A_3-Fläche des Raumdiagramms geschnitten wird, stets perlitisch-troostitisches Gefüge ergeben, während beim Durchgang durch die Martensitfläche martensitische Gefügebestandteile gebildet werden. Die Strukturanalyse führte zu der Feststellung, daß ein Durchgang durch die Martensitfläche, bzw. das dadurch angezeigte Auftreten martensitischer Gefüge, mit der Bildung einer tetragonal-raumzentrierten Phase verbunden ist, deren Achsenverhältnis stetig von 1 beim reinen Fe bis auf 1,064 bei 1,8 % C anwächst. Weiterhin zeigte sie, daß die Menge von nicht zerfallenem Austenit in den abgeschreckten Stählen mit dem C-Gehalt und der Abkühlgeschwindigkeit zunimmt. *Berndt.*

Albert Portevin et **Pierre Chevenard.** Changement de composition du constituant cémentite au cours du revenu des aciers spéciaux. C. R. **191**, 408—411, 1930, Nr. 9. Durch frühere Beobachtungen an chrom- und manganhaltigem Gußeisen (vgl. diese Ber. **6**, 1507, 1925) veranlaßt, untersuchen die Verff. die Vorgänge beim Anlassen eines von 1180° abgeschreckten Stahles mit 1,5 % C und 2 % Mn. Der Zustand war vor dem Anlassen austenitisch; die Anlaßdauer betrug je 7 Stunden. Unterhalb 200° erfolgt die Ausscheidung eines manganhaltigen Carbids, dessen Curiepunkt bei etwa 120° liegt, das Eisen bleibt dabei im γ-Zustand. Der Übergang in den α-Zustand erfolgt plötzlich zwischen 200 und 225°, was durch Änderung der physikalischen Eigenschaften deutlich wird. Bei 260° ist die Umwandlung zu Ende; das Carbid, welches sich dabei ausscheidet, unterscheidet sich von dem unterhalb 200° gebildeten durch seinen geringeren Mn-Gehalt, sein Curiepunkt liegt 50° höher. Oberhalb 260° geht ein Teil des Carbids in Lösung. Bei 400° bildet sich Sorbit. Bei höherer Temperatur reagiert das Carbid mit dem Ferrit und reichert sich wieder mit Mangan an, was unter anderem ein Absinken des Curiepunktes bewirkt. *Scharnow.*

Paul Melchior. Aluminium. Die Leichtmetalle und ihre Legierungen. ZS. d. Ver. d. Ing. 74, 1267—1272, 1930, Nr. 37. Über die wichtigsten Eigenschaften der technischen Leichtmetallegierungen (spezifisches Gewicht, elektrische und thermische Leitfähigkeit, Festigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur und von der Wärmebehandlung) und über die technischen Verwendungsgebiete wird zusammenfassend berichtet. (Auszug aus dem gleichnamigen Buch des Verf.) *Scharnow.*

W. Rosenhain, J. D. Grogan and **T. H. Schofield.** Gas removal and grain refinement of aluminium alloys. Engineering 130, 340—341, 1930, Nr. 3374. Die früher von Tullis gemachte Feststellung, daß sich aus geschmolzenem Aluminium gasförmige Verunreinigungen durch Zusatz von Bortrichlorid entfernen lassen, veranlaßte die Verff., die Wirkung anderer Chloride, nämlich von Kohlenstofftetrachlorid, Siliciumtetrachlorid, Titantetrachlorid, Zinntetrachlorid, Aluminiumchlorid, Eisenchlorid und Tetrachloräthan zu untersuchen. Die Verbindungen wurden, soweit sie flüssig sind, mit einem Rohr aus Chromnickelstahl in eine geschmolzene Aluminium-Siliciumlegierung unter Anwendung von Druck einer Stickstoffatmosphäre eingeleitet; Eisenchlorid wurde, in Aluminiumfolie eingewickelt, zugesetzt. Die gegossenen Legierungen zeigten, daß Tetrachloräthan nur wenig wirksam war, während die übrigen Zusätze den Gasgehalt deutlich verringerten. Die Wirkung auf die Korngröße wurde an unlegiertem Aluminium geprüft; hier verursachte Titantrichlorid eine starke Kornverfeinerung. Weitere Versuche zeigten, daß dieser Effekt auch durch metallisches Titan herbeigeführt werden kann, doch bewirkte dieses keine Verhinderung der Gasabsorption. An einer Y-Legierung wurde der günstige Einfluß des Titantetrachlorids in etwas größerem Maßstabe untersucht, wobei sich eine deutliche Verbesserung der mechanischen Eigenschaften und der Bearbeitbarkeit gegenüber dem unbehandelten Material feststellen ließ. *Scharnow.*

J. D. Grogan. Pressure die-cast aluminium alloy test-pieces. Engineering 130, 345—347, 1930, Nr. 3374. Es werden die Eigenschaften von Aluminiumlegierungen, die unter Druck gegossen sind, untersucht und mit denjenigen, die allein durch Gießen unter dem Einfluß der Schwerewirkung ohne Anwendung äußeren Druckes hergestellt sind, verglichen. (Über letztere vgl. Engineering 126, 342, 1928.) Bei der Auswahl des Gefäßmaterials, welches das geschmolzene Aluminium aufzunehmen hatte, erwies sich ein Chrom-Vanadium-Stahl als brauchbar; Kupferlegierungen und gewöhnliche Stähle wurden zu stark angegriffen. Die mechanischen Eigenschaften wurden durch Gießen unter Druck verbessert, was insbesondere in der Dehnung zum Ausdruck kam; diese Überlegenheit zeigte sich auch nach einer Wärmebehandlung. Untersucht wurden Güsse aus Y-Legierung und aus einer Legierung mit 4% Cu und 3% Si. *Scharnow.*

M. Haas und **H. Hecker.** Dilatometrische Untersuchungen der thermischen Effekte beim Anlassen von Duralumin und seinen Aufbaukomponenten. ZS. f. Metallkde. 21, 166—173, 1929, Nr. 5. [S. 2660] *v. Steinwehr.*

Pierre Chevenard et **Albert Portevin.** Influence du revenu sur la dilatation et la dureté des alliages aluminium-silicium trempés. C. R. 191, 252—254, 1930, Nr. 5. Die von 525° abgeschreckte Al-Si-Legierung mit 0,94% Si wird auf verschiedene Temperaturen angelassen. Während die durch Überhärtung erhaltene feste Lösung von Al-Si nahezu die Ausdehnung des Al besitzt, bewirkt die beim Anlassen erfolgende Ausscheidung des Si eine Verringerung des wahren Ausdehnungskoeffizienten bei 20°. Sie ist nahezu proportional der ausgeschiedenen

Si-Menge und mißt somit die Intensität der Reaktion. Die Auflösung des Si ist von einer Zusammenziehung begleitet, die Ausscheidung von einer Ausdehnung, deren Größe mit der Menge des aus der festen Lösung abgeschiedenen Si zunimmt. Die Brinellhärte wächst durch Anlassen zwischen 150 und 200°. Die Änderungen des Ausdehnungskoeffizienten, der Länge und der Brinellhärte sind als Funktionen der Anlaßtemperatur in Kurven wiedergegeben. Unterhalb 100° erfolgt die Ausscheidung des Si sehr langsam, dann schneller. Die beiden ersten Kurven erreichen ihren Größtwert bei 275°, während der der Härteänderung tiefer liegt, da die Härte von der Menge des ausgeschiedenen Si und der Feinheit des Gefüges abhängt. Zwischen 200 und 350° genügt eine Erhitzung von acht Stunden, um das ganze Si zur Ausscheidung zu bringen. Jenseits 350° setzt seine Wiederauflösung ein. *Berndt.*

E. Scheil. Die phasentheoretischen Grundlagen der duraluminartigen Vergütung im Dreistoffsystem. ZS. f. Metallkde. **22**, 297—302, 1930, Nr. 9. Bei den veredelungsfähigen Zweistofflegierungen findet man am häufigsten den Fall, daß ein im Grundmetall beschränkt löslicher Stoff eine mit der Temperatur steigende Löslichkeit besitzt. Von besonderer Bedeutung ist eine polymorphe Umwandlung des Grundmetalls, wenn die bei höherer Temperatur beständige Kristallart eine größere Lösungsfähigkeit für die andere hat (wie die Legierungen des Fe mit C, N oder Cu). Bei Mehrstoffsystemen, wie Duralumin, können sich mehrere Kristallarten nebeneinander ausscheiden. Dabei kann die Konzentrationsänderung des Mischkristalls infolge der Ausscheidung der einen Kristallart von Einfluß auf die Ausscheidung der übrigen sein. Mit Hilfe der Theorie der heterogenen Gleichgewichte wird gezeigt, wie sich die Beeinflussung auf den Ausscheidungsverlauf bei Dreistoffsystemen äußern kann. Maßgebend sind dabei die Kristallarten mit instabilen Sättigungsflächen. Unter vereinfachenden Annahmen wird der von einem Mischkristall während der Ausscheidung beschriebene Weg für drei Grundfälle angegeben. Besonders werden die Bedingungen erörtert, unter denen die Auflösung einer Kristallart möglich ist. Zum Schluß werden einige Sonderfälle betrachtet, die für die Härtung legierter Stähle von Bedeutung sind. Im einzelnen lassen sich die theoretischen Ausführungen im Auszuge nicht wiedergeben, weshalb dafür auf das Original verwiesen werden muß. *Berndt.*

U. Dehlinger und **L. Graf.** Über Umwandlungen von festen Metallphasen. I. Die tetragonale Gold-Kupferlegierung AuCu. ZS. f. Phys. **64**, 359—377, 1930, Nr. 5/6. Die Umwandlung des kubischen Mischkristalls mit 50 At-% Au in die tetragonale Verbindung AuCu geht in Einkristallen durch eine direkte Formänderung des Gitters vor sich. Dabei entsteht zunächst innerhalb kurzer Zeit ein Zwischenzustand, der ein Gitter mit tetragonaler Symmetrie und genau definierten Gitterkonstanten besitzt, in dem aber ein Teil der Atome noch wie im Mischkristall ungeordnet sind. Entsprechend dem Gesetz von Matthiessen ist sein Widerstand höher als der des Endzustands mit vollständiger Ordnung der Atome, welcher sich erst nach stundenlangem Glühen, aber ohne weitere Veränderung der Gitterkonstanten einstellt. Die Abnahme der Tetragonalität bei Temperaturerhöhung unterhalb des Umwandlungspunktes und die damit verbundene Widerstandszunahme werden gemessen. Zerreißversuche an Einkristallen ergeben, daß der Endzustand sehr weich, der Zwischenzustand außerordentlich hart ist, wodurch die beobachteten Vergütungserscheinungen zustande kommen. Bei Verformung geht die Tetragonalität bis auf $c/a = 0{,}98$ zurück. Als Ursache für den Übergang des kubischen Mischkristalls in die tetragonale Symmetrie des Zwischenzustands kommt allein eine Zustandänderung der freien Metallelektronen in Betracht, die auch thermodynamisch als möglich erscheint. Die Atome nahmen

nachträglich durch Diffusion die tetragonale Verteilung an: Diese Verteilung, die nur bei einem Verhältnis Au : Cu von 1 : 1 möglich ist, stabilisiert die tetragonale Symmetrie des Elektronenzustandes, der sonst sehr leicht auf eine andere der drei möglichen Achsenrichtungen übergehen könnte. *Dehlinger.*

Georg Masing und **Hildegard Overlach.** Diffusion in gegossenen Wismut-Antimonlegierungen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 331—338, 1930. [S. **2525**.] *Scheel.*

C. H. Johansson und **J. O. Linde.** Kristallstruktur, elektrische Leitfähigkeit, Thermokräfte und Vergütungserscheinungen des Systems AgPt in Verbindung mit dem Zustandsdiagramm. Ann. d. Phys. (5) **6**, 458—486, 1930, Nr. 4. Die Untersuchung wurde an 18 Legierungen verschiedener Konzentration nach denselben Methoden vorgenommen, die schon in der Arbeit über die Gold-Platin-Legierungen (Ann. d. Phys. **5**, 762, 1930) mitgeteilt wurden. Die angewandte Wärmebehandlung bestand darin, daß die Proben bei den verschiedenen Temperaturen geglüht oder von höherer auf niedere Temperatur langsam abgekühlt und jedesmal abgeschreckt wurden. Die Bestimmung des elektrischen Widerstandes und der Gitterstruktur ergab in Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen Doerinckels, daß oberhalb 750° ein Mischkristallsystem mit beschränkter Löslichkeit, aber ohne Verbindungen vorliegt; insbesondere zeigten die Debye-Scherrer-Aufnahmen der von hoher Temperatur abgeschreckten Legierungen zwischen den Konzentrationen von 40 bis 80 % Platin immer die Linien von zwei Phasen mit den der Zusammensetzung entsprechenden Intensitätsverhältnissen. Unterhalb 750° war in den Widerstands-Konzentrationskurven ein anderer Verlauf festzustellen als bei höheren Temperaturen, welcher auf das Vorhandensein von intermediären Gebieten mit regelmäßiger Atomanordnung bei etwa 50 % und bei 80 % Pt schließen ließ. Infolge des großen Unterschiedes im Streuvermögen der Silber- und Platinatome ließen sich die Überstrukturlinien gut sichtbar machen. Eine vollständige Bestimmung der Lage dieser Gebiete war nicht durchführbar, da die Umwandlungen anscheinend zu langsam verliefen, so daß in der angewandten Anlaßzeit keine Gleichgewichtseinstellung zu erreichen war. Die Grenzen der Mischungslücke ließen sich auf beiden Seiten des Diagramms befriedigend genau festlegen; sie beginnt auf der Silberseite bei 1150° mit 39 bis 40 % Pt und erweitert sich bei 400° bis auf 22 % Pt; auf der Platinseite reicht sie bei 1150° bis 82 % Pt und bei 475° bis 96 % Pt. Die Umwandlungen in diesem System haben großen Einfluß auf die Duktilität der Legierungen. So ließen sich beispielsweise die duktilen Eigenschaften einer Legierung, die durch Tempern bei niederer Temperatur verloren gegangen waren, nur schwierig wiederherstellen, wahrscheinlich infolge Bildung einer hochdispersen Phase, die erst nach langen Glühzeiten zu größeren Kristallen zusammenwächst. Die Thermokräfte wurden bestimmt, nachdem die Legierungen wenig unterhalb der eutektischen Temperatur geglüht und dann abgeschreckt waren. Die erhaltenen Werte pro Grad gegen Silber sind bei 18°:

Atom-% Pt	$e \cdot 10^6$	Atom-% Pt	$e \cdot 10^6$	Atom-% Pt	$e \cdot 10^6$
0	0	27	10,9	75	6,1
10	— 7,7	30	12,1	80	6,1
20	9,8	50	12,1	85	6,1
23	10,6	60	— 8,7	90	5,0
25	10,6	70	7,5	100	6,2

Scharnow.

F. W. Aston. Constitution of Molybdenum Nature **126**, 348, 1930, Nr 3175. (Kurze Mitteilung.) Durch Untersuchung des Massespektrums von Molybdäncarbonyl wurden sieben Isotope festgestellt. Die Massezahlen und ungefähren prozentualen Anteile derselben sind:

92	94	95	96	97	98	100
14,2	10,0	15,5	17,8	9,6	23,0	9,8

Die Werte ergeben zusammen ein Atomgewicht von Mo = 95,97 ± 0,05 in guter Übereinstimmung mit dem durch chemische Methoden ermittelten Wert von 96,0. *Scharnow.*

G. Menzer. Über die mikroskopische Unterscheidung von Ätzhügeln und Ätzgrübchen im durchgehenden Licht. ZS. f. Krist. (A) **75**, 143—146, 1930, Nr. 1/2. Die beschriebene Methode beruht auf der Brechung des Lichtes an den Flächen der Ätzhügel bzw. -gruben bei durchsichtigen Kristallen und ist anwendbar, wenn die Ätzfiguren so groß sind, daß man sie unter dem Mikroskop noch erkennen kann. Ätzhügel erscheinen beim Heben des Tubus im Innern hell, am Rande dunkel; Ätzgruben verhalten sich umgekehrt. Bei undurchsichtigen Kristallen kann die durch Reflexion an Hügel- bzw. Grubenkanten entstehende Wirkung benutzt werden; der Effekt beim Heben und Senken des Tubus ist hier demjenigen bei durchsichtigen Kristallen entgegengesetzt. *Scharnow.*

G. D. Bengough, J. M. Stuart and **A. R. Lee.** The Theory of Metallic Corrosion in the Light of Quantitative Measurements. Part III. Proc. Roy. Soc. London (A) **127**, 42—70, 1930, Nr. 804. Verff. stellten fest, daß bei genau reproduzierten Versuchsbedingungen die Werte für die Korrosion geglühter Zinkstücke von 14,9 cm^2 Oberfläche sowie von weichem Stahl bei verschiedenen Versuchen auf ± 1 % übereinstimmen, so daß unkontrollierbare Abhängigkeiten nicht vorliegen. Vergleichsmessungen zwischen „Sauerstoffabsorptionsmethode" und „Gewichtsmethode" ergeben ebenfalls nur 1 % mittlere Abweichung. Die Zeit-Korrosionskurven sind für schwache Sulfatlösungen Exponentialfunktionskurven, ähnlich für schwache Chloridlösungen. Die Abhängigkeit von der Konzentration der Lösung wurde bei Zink in zwei Lösungsreihen bestimmt, die Abweichungen vom geradlinigen Verlauf erklären Verff. durch die Änderung der O_2-Löslichkeit in der Lösung. In starken Lösungen verläuft die Kurve, die aus Sauerstofflöslichkeit und Korrosion sich ergibt, parabolisch, sofern Konvektion in der Lösung ausgeschlossen ist; bei starker Konvektion ist geradliniger Verlauf wahrscheinlich. Wasserstoffentwicklung bei Elektrolytzink wurde bei Konzentrationen über n/20000 beobachtet, der Betrag wächst mit der Konzentration und erreicht 7,7 % von der Totalkorrosion in Sulfatlösungen (1 n) und 17,4 % in Chloridlösungen (2 n). Bei spektroskopisch reinem Zink sinkt dieser Betrag und ist bei n/10000 KCl gleich 0. Bei keiner Lösungsreihe wurde eine geradlinige Korrosionszeitkurve beobachtet, die durch den Nullpunkt geht. *Scharnow.*

Marg. Fritz-Schmidt, G. Gehlhoff und **M. Thomas.** Die physikalischen Eigenschaften der Gläser in Abhängigkeit von der Zusammensetzung. IV. Die Durchlässigkeit der Gläser im ultravioletten, sichtbaren und ultraroten Gebiet. ZS. f. techn. Phys. **11**, 290—326, 1930, Nr. 8. [S. 2648] *Frl. Völker.*

P. Bary. Über Kautschukstruktur auf Grund von Quellungsversuchen in verschiedenen Flüssigkeiten. Kautschuk **6**, 121—126, 1930, Nr. 6. [S. 2528.] *Hock.*

Jean Becquerel, W. J. de Haas and **H. A. Kramers.** Experimental verification of the theory of the paramagnetic rotatory polarisation in the crystals of xenotime. Comm. Leiden Nr. 204, 15—21, 1930; vgl. diese Ber. S. 1254. *Scheel.*

Jean Thibaud et **Jean J. Trillat.** Diffraction des rayons X dans les liquides et dans différentes substances. Effects de filtration de la radiation générale. Coéfficients d'absorption d'acides liquides. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**, 249—260, 1930. Nr. 8. [S. 2611.] *Schocken.*

Kurt Hess und **Karl Trogus.** Zur Kenntnis des Röntgendiagramms von Papier. Höhere Orientierungen bei Cellulosematerialien. II. ZS. f. phys. Chem. (B) **9**, 169—172, 1930, Nr. 3. Zahlreiche Papiersorten zeigen starke Richteffekte, die besonders bei Durchstrahlung parallel der Papieroberfläche zum Ausdruck kommen. Die Interferenzlagen stimmen mit denen der nativen Cellulose überein, nur zwei Punkte lassen sich nicht unterbringen. Ein Vergleich mit sicher aus reiner Hydratcellulose hergestelltem Papier macht es sehr unwahrscheinlich, daß die genannten Interferenzen auf eine Beimischung von Hydratcellulose zurückzuführen sind. Doch entsprechen die beiden Punkte genau zwei Interferenzen einer bei Herstellung verwendeten Kaolinsorte, deren Kristallite jedoch, um den vorliegenden Effekt zu erzeugen, orientiert eingelagert sein müssen. Die Leichtigkeit, mit der eine Orientierung der Kaolinkristallite tatsächlich erzielt werden kann, wird an reinem Kaolinpulver demonstriert. *O. Kratky.*

S. Pieńkowski. Über die Strukturen von Cellulosefasern des Holzes. ZS. f. Phys. **63**, 610—615, 1930, Nr. 9/10. Röntgenanalysen von Holz, um die Anordnung der Cellulosekristallite kennenzulernen. Durchstrahlt wurden Holzplatten in Richtung des Baumradius. Zunächst konnte festgestellt werden, daß der Trocknungsprozeß die Dispersion etwas verkleinert. Der Dispersionsgrad bei Baumteilen verschiedener Dicke derselben Jahresschicht zeigt beträchtliche Unterschiede, und zwar liegt bei Ulmen- und Eschenholz in den dickeren Teilen bessere Gleichrichtung vor, bei Föhren-, Fichten- und Pappelholz dagegen in den dünneren Teilen. Dieses scheinbar gegensätzliche Verhalten führt dennoch zum gleichen Resultat: Stets ist in jenen Teilen die Gleichrichtung besser, in welchen das Holz kompakter ist. Es wird der Zusammenhang mit der Form der Einzelzelle diskutiert. *O. Kratky.*

Kedareswar Banerjee. Liquid Structure and X-ray Diffraction in Liquids. Ind. Journ. Phys. **4**, 541—556, 1930, Nr. 7. Ausgehend von Untersuchungen Ramans und Ramanathans über den Zusammenhang von Beugungserscheinungen in Flüssigkeiten mit deren Struktur wird eine Theorie entwickelt, die auch die Natur des die Moleküle umgebenden Kraftfeldes in Rechnung zieht. Dabei wird die Flüssigkeitsstruktur als eine degenerierte Kristallstruktur aufgefaßt, die, durch die thermische Bewegung der Moleküle hervorgerufen, zu bestimmten Veränderungen der Kristallinterferenzen Veranlassung gibt. Es ergeben sich so eine Reihe von Beugungsmaxima in Flüssigkeiten, wobei andererseits einige der ursprünglich vorhandenen Röntgeninterferenzen unterdrückt werden. Die Theorie wurde an den einfachen Fällen von flüssigem Na, K, Ar und Hg geprüft. Insbesondere konnte die Ausbildung verschiedener Intensitätsmaxima unter bestimmten Winkeln für flüssiges Quecksilber aus der Theorie vorausberechnet und in guter Übereinstimmung mit dem Experiment befunden werden. *Lothar Hock*-Gießen.

J. J. Trillat. Untersuchungen über die Struktur organischer Flüssigkeiten im Innern und an der Oberfläche. ZS. f. Phys. **64**, 191—213, 1930, Nr. 3/4. Es wird die Struktur von Fettsäuren, Triglyceriden, Alkoholen, Kohlenwasserstoffen in flüssigem Zustand mit Röntgenstrahlen nach der photographischen Methode untersucht, wobei möglichst vollständige Reihen benutzt werden. Als Strahlenquelle wird ein Röntgenrohr mit Kupferantikathode verwandt, das bei 27,5 kV mit 10 mA betrieben wurde. Um die innere Struktur der Flüssigkeiten zu untersuchen, werden diese durchstrahlt. Man beobachtet dann einen sehr intensiven Ring von großem Durchmesser, der einer Identitätsperiode von 4 bis 4,6 Å entspricht. Da die Größe dieser Abstände die gleiche ist wie die Querdurchmesser der Moleküle, die sich durch röntgenographische Untersuchung der kristallisierten Körper ergeben, wird die Folgerung gezogen, daß es sich dabei, wie bereits andere Autoren angenommen haben, um den Querschnitt der Moleküle handelt. Ein innerer, mit der Zahl der Kohlenstoffatome veränderlicher Ring wurde nur bei den ersten Gliedern der Fettsäure- und Alkoholreihe beobachtet. Seine Intensität nimmt mit zunehmender Zahl der Kohlenstoffatome ab und verschwindet von etwa sechs an praktisch völlig. Bei allen Gliedern findet man aber eine kontinuierliche Schwärzung bis zum Durchstoßpunkt. Diese wird durch eine kontinuierliche Reihe von Abständen erklärt, die molekularen Assoziationserscheinungen zugeschrieben werden. — Um die Oberflächenstruktur der Flüssigkeiten zu untersuchen, wird die Strahlung an der freien Oberfläche reflektiert. Außer zwei Ringen, die nichts Neues ergeben, findet sich auf einigen Aufnahmen ein Streifen, der der freien Oberfläche des Tropfens parallel läuft. Dieser beginnt bei C_{10} sichtbar zu werden, hat ein Intensitätsmaximum bei C_{12} und wird mit wachsender Zahl der Kohlenstoffatome immer schwächer. Zu seiner Erklärung wird angenommen, daß Einzelmoleküle eine im wesentlichen senkrechte Richtung zur Oberfläche haben. Diese Orientierung geht um so mehr verloren, je weiter man sich von der Oberfläche entfernt Aus der Braggschen Formel werden die zugehörigen Intensitätsperioden berechnet. *Schocken.*

A. P. Rollet et **L. Andrès.** Sur les borates de caesium. C. R. **191**, 375—378, 1930, Nr. 8. Das von A. Reischle (ZS. f. anorg. Chem. **4**, 175, 1893) durch Ausfällen aus seiner Lösung mit Alkohol erhaltene Cäsiumborat $3\,B_2O_3\,.\,Cs_2O$ ist nach Untersuchungen der Verff. kein einheitlicher Körper, die Zusammensetzung dieses wasserfreien amorphen Niederschlages ist vielmehr $5\,B_2O_3\,.\,Cs_2O$. Ferner wurde erstmalig die Existenz folgender Hydrate festgestellt:

$$\begin{aligned} &\text{Cäsiumpentaborat, } 5\,B_2O_3\,.\,Cs_2O\,.\,8\,H_2O,\\ &\text{Cäsiumdiborat, } 2\,B_2O_3\,.\,Cs_2O\,.\,5\,H_2O,\\ &\text{Cäsiummonoborat, } B_2O_3\,.\,Cs_2O\,.\,7\,H_2O. \end{aligned}$$

Sämtliche drei Salze kristallisieren im rhombischen System, ihre Löslichkeit beträgt bei 18° für das Pentaborat 3 g/100 g Wasser und für das Monoborat 100,1 g/100 g Wasser. *Brückner.*

J. Barbaudy et **A. Lalande.** Sur quelques propriétés de l'alcool absolu. C. R. **191**, 406—408, 1930, Nr. 9. Völlig reiner Äthylalkohol, der in einer technischen Anlage nach dem azeotropischen Verfahren dargestellt und absolut wasserfrei war, besaß nach einer Analyse folgende Eigenschaften: leicht bewegliche klare, farblose, neutral reagierende Flüssigkeit von gutem Geruch und Geschmack, völlig frei von Aldehyden, Kohlenwasserstoffen, reines linienfreies Ultraviolettspektrum, spezifisches Gewicht bei 25° 0,78523, Siedepunkt 78,385 ± 0,01° (760 mm). Ferner wurden folgende Refraktionsindizes festgestellt:

Wellenlänge	0,671 μ	0,589 μ	0,578 μ	0,546 μ	0,436 μ
n_{20}	1,3591	1,3612	$1{,}3616_5$	1,3627	1,3690
n_{25}	1,3570	1,3591	$1{,}3594_5$	1,3606	1,3669
n_{30}	1,3549	1,3570	1,3574	1,3586	1,3648

Brückner.

5. Elektrizität und Magnetismus

Albert Perrier. Sur une classification des énergies électroniques et le mécanisme des courants électroénergétiques. Bull. soc. vaud. **57**, 173—185, 1930, Nr. 224. [S. 2537.] *Peierls.*

M. F. Malikov et **A. Kolossov.** Comparaisons d'éléments normaux faites à la chambre centrale des poids et mesures de l'U. R. S. S. et au bureau of standards en 1929. Ann. Chambre Centr. Poids et Mes. Leningrad, Lief. 4 (16), S. 17—30, 1930. (Russisch und französisch.) Die Untersuchung berichtet über die Vergleichung der Spannungseinheit der Chambre Centrale des Poids et Mesures in Leningrad mit der des Bureau of Standards in Washington. Die Messung der russischen Elemente in Leningrad und Washington, die anfangs des Jahres 1929 stattfand, ergab, daß die Spannungseinheit Rußlands um 81 Mikrovolt kleiner als die der Vereinigten Staaten ist. Eine im unmittelbaren Anschluß daran ausgeführte Messung von Elementen des Bureau of Standards lieferte jedoch nur einen Unterschied von 64 Mikrovolt. Im Mittel ist also das russische Volt um 72 Mikrovolt kleiner als das amerikanische Volt anzunehmen. Die bei diesen Vergleichungen zutage getretenen Unsicherheiten veranlassen die Verff. zu Vorschlägen, wie den internationalen Messungen eine größere Zuverlässigkeit zu verleihen ist, die im wesentlichen mit den von der Reichsanstalt für die letzte Konferenz des Comité Consultatif d'électricité (Paris, Juni 1930) gemachten übereinstimmen. *v. Steinwehr.*

E. Perucca. Sulla sensibilità degli elettrometri. Lincei Rend. (6) **10**, 92—96, 1929, Nr. 1/2. Für die verschiedenen Elektrometerarten (Quadranten-, Blatt-, Fadenelektrometer usw.) werden nach einer schematischen Theorie Formeln aufgestellt, die eine Vergleichung der Empfindlichkeit der Elektrometer in verschiedenen Schaltungsweisen (Quadranten-, Nadelschaltung usw.) ermöglichen. *W. Jaeger.*

Vasilesco Karpen. Dynamique du galvanomètre à cadre mobile avec condensateur et self-induction aux bornes. Bull. math. et phys. **1**, 50—52, 1929, Nr. 1. Für ein Drehspulgalvanometer, dessen Spule durch eine Kapazität mit parallel liegender Induktivität geschlossen ist, wird unter Vernachlässigung Joulescher Wärme die Bewegungsgleichung der Spule abgeleitet und für verschiedene Spezialfälle diskutiert. *W. Jaeger.*

G. Hoffmann und **W. S. Pforte.** Über eine vereinfachte Form des Duantenelektrometers (mit Demonstration). Phys. ZS. **31**, 822, 1930, Nr. 18. (Vortrag Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Halle, Juni 1930.) Es wird die Neukonstruktion eines Duantenelektrometers beschrieben. Das neue Instrument stellt eine vereinfachte Form des Hoffmannschen Vakuum-

Duantenelektrometers dar. Eine sektorenförmige Nadel schwingt dicht über den Duantenplatten in der Duantenschachtel. Die maximale Spannungsempfindlichkeit beträgt etwa 0.15 mV, die maximale Ladungsempfindlichkeit etwa 0,02 cmV. Zusammen mit K. Engel wurde eine Methode ausgebildet, Wechselspannungen mit linearer Skale zu messen mit der gleichen Empfindlichkeit wie Gleichspannungen. Eine ausführliche Beschreibung wird noch folgen. *Scheel.*

Ronold King. A screen-grid voltmeter and its application as a resonance indicator. Proc. Inst. Radio Eng. 18, 1388—1395, 1930, Nr. 8. Bei Verwendung von Schirmgitterröhren im Einrohrmeßverstärker wird experimentell eine dreifache Empfindlichkeitssteigerung im Vergleich zur normalen Röhre festgestellt. Die geringe Gitter-Kathode-Kapazität ist günstig für Resonanzspannungsmessungen bei sehr hohen Frequenzen (10^8 Hertz). Die Schaltung wird gegenüber der Dreielektrodenröhre nur unwesentlich komplizierter; die Schirmgitterspannung ist auf einen solchen Wert einzustellen, daß der Anodenstrom bei Konstanthaltung der übrigen Betriebsspannungen ein Maximum wird. *O. Werner.*

Heinrich Benecke. Hochempfindliches Röhren-Voltmeter. ZS. f. techn. Phys. 11, 361—363, 1930, Nr. 9. Während beim gewöhnlichen Röhrengalvanometer die von einer Wechselspannung hervorgerufene Anoden-Gleichstromänderung proportional dem Quadrat der Wechselspannung ist, so daß die Spannungsempfindlichkeit nur mit der Quadratwurzel aus der Empfindlichkeit des benutzten Instruments ansteigt, soll bei dem vom Verf. angegebenen Voltmeter strenge Proportionalität zwischen Strom und Spannung dadurch erreicht werden, daß der ganze Vorgang in den geradlinigen Teil der Charakteristik verlegt wird. Zu diesem Zweck wird die Gittervorspannung durch eine Hilfswechselspannung periodisch veränderlich gemacht, und zwar genau mit der Frequenz der zu messenden Spannung. Eine Schaltung des Voltmeters als Nullinstrument in einer Wheatstoneschen Brücke unter Verwendung eines Zeigergalvanometers von $1{,}3 \cdot 10^{-7}$ Amp./Skt. Empfindlichkeit wird angegeben. *W. Jaeger.*

Josef Krönert und **Hildegard Miething.** Die Verstärkung kleiner Thermospannungen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 9, Heft 2, S. 112—118, 1930, Es werden die Bedingungen für die Verstärkung von Thermospannungen untersucht. Hieraus wird eine Verstärkerapparatur entwickelt, mit der es möglich ist, Thermospannungen, die von einem Ardometer erzeugt werden, durch einen elektrischen Tintenschreiber aufzeichnen zu lassen. Das Ergebnis der angestellten Versuche erweist sich für die Verstärkung kleiner Gleichspannungen in der Meßtechnik als weitgehend verwertbar. *Scheel.*

M. Tama. Die Verwendung von Kondensatoren zur Verbesserung des Leistungsfaktors unter besonderer Berücksichtigung praktischer Erfahrungen. Elektrot. ZS. 51, 1227—1231, 1930, Nr. 35. Übersicht: Die elektrostatischen Kondensatoren, die bisher nur in geringem Umfang zur Verbesserung des Leistungsfaktors verwendet worden sind, wurden planmäßig in den Werken von Hirsch, Kupfer- und Messingwerke, für diese Zwecke herangezogen. Gegenwärtig arbeitet dieses Werk bei einer Spitzenleistung von rund 7500 kW mit einem $\cos \varphi$ von über 0,99, wobei für die Phasenverbesserung in der Hauptsache statische Kondensatoren verwendet werden. Damit ist die Brauchbarkeit dieser Einrichtungen in großem Maßstab erwiesen.

Alice Roehmann.

P. E. Edelman. Dry electrochemical condensers. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 1366—1371, 1930, Nr. 8. Die Elektroden dieser „Gummikondensatoren" bestehen aus 0,15 mm starkem Aluminium und werden durch eine Schicht aus gummiertem Gewebe in Abstand (etwa 0,23 mm) gehalten. Auf die positive Elektrode wird vorher in einer Molybdatlösung von 90° C bei 460 Volt eine dielektrische Schicht niedergeschlagen. Eine 2 μF-Platte (rund 50 cm^2) beansprucht etwa 40 Minuten. Die Verlustströme der fertigen Kondensatoren betragen für eine Einheit von 8 μF 0,5 mA bei 350 Volt und normaler Temperatur. Bei Erwärmung erhöhen sich die Verluste, im Bereich von — 35 bis 120° C ist jedoch keine bleibende Verschlechterung festzustellen. Die dielektrische Schicht ist sehr beständig und widerstandsfähig gegen Überlastung. Der Einsatzstrom ist auch nach langem Stehen gering und nur von kurzer Dauer (normal 5 bis 15 Sekunden; 85 Sekunden nach 25 Monaten). Bei fortgesetzter Beanspruchung sinken die Verluste bis auf 10 v. H. der normalen Werte herab. Wechselspannung ohne Gleichkomponente darf nur kurz angelegt werden. Die Kosten sind wesentlich geringer als die entsprechender Papierkondensatoren. *Hubmann.*

Binder, Förster und **Frühauf.** Neuartige Entladungsröhre für Kathodenstrahl-Oszillographen. ZS. f. techn. Phys. **11**, 379—380, 1930, Nr. 9. Es wird eine neue Entladungsröhre für Kathodenstrahloszillographen beschrieben. Das bisher verwendete Glasrohr wird wie bei den Metallröntgenröhren ganz aus Metall hergestellt. Die Kathode ist mittels eines Durchführungsisolators eingeführt. Bemerkenswert ist die gute Konzentrierung des Kathodenstrahls, die durch einen isoliert und konzentrisch zur Kathode eingesetzten Zylinder erreicht wird. Die Entladung ist bei höchsten Erregerspannungen stabil. *Johannes Kluge.*

Fritz Kirchner. Ein Kathodenstrahl-Interferenzapparat für Demonstration und Strukturuntersuchungen. Phys. ZS. **31**, 772—773, 1930, Nr. 16. Es wird die Beschreibung eines Kathodenstrahl-Interferenzapparates mitgeteilt, der mit den einfachsten Hilfsmitteln sowohl die Demonstration solcher Interferenzen auf dem Leuchtschirm, wie auch die Herstellung von sauberen photographischen Strukturaufnahmen gestattet. Die Leuchtschirmdemonstration erfordert nur eine Belastung der Kathodenstrahlröhre mit etwa 3 bis 5 Watt (0,1 mA bei 30 bis 50 kV). Die Interferenzaufnahmen sind bei 10 sec Belichtungsdauer mit einer Wehrsen-Influenzmaschine gemacht, die eine Stromstärke von knapp 0,1 mA lieferte. Ferner wird eine einfache Methode für die Herstellung der für Kathodenstrahluntersuchungen geeigneten sehr dünnen Schichten beschrieben. *Mattauch.*

K. Beyerle. Gummidichtung mit Prüfeinrichtung für den Kathodenoszillographen. Arch. f. Elektrot. **24**, 257—258, 1930, Nr. 2. [S. 2502.]

David S. Muzzey, Jr. Some measurements of the longitudinal elastic frequencies of cylinders using a magnetostriction oscillator. Phys. Rev. (2) **36**, 935—947, 1930, Nr. 5. [S. 2531.] *J. Kluge.*

E. L. Hall. Method and apparatus used at the Bureau of Standards in testing piezo oscillators for broadcast stations. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 490—509, 1930, Nr. 3. Vgl. diese Ber. S. 1137. *Scheibe.*

M. A. Rusher. New Permanent-magnet Oscillographs. Gen. Electr. Rev. **33**, 491—499, 1930, Nr. 9. [S. 2532.] *J. Kluge.*

V. E. Heaton and **W. H. Brattain.** Design of a portable temperature-controlled piezo oscillator. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 1239—1246, 1930, Nr. 7. Vgl. diese Ber. S. 1563. *A. Scheibe.*

W. A. Marrison. The crystal clock. Proc. Nat. Acad. Amer. **16**, 496—507, 1930, Nr. 7. [S. **2503.**] *Claassen.*

T. Aikawa. On the measurement of crest factor. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 283, 15 S., 1930. (Japanisch mit englicher Zusammenfassung.) Die Zündspannung von Neonglimmlampen und -röhren wird bei zehn verschiedenen Wellenformen eines unterbrochenen Gleichstromes untersucht, dessen Dauer zwischen 4 und 25 v. H. der Dauer einer 50periodigen Halbwelle betrug. Die Abweichungen der Zündspannung wurden dabei zu etwa 5 % festgestellt. Der Höchstwert der Zündspannung wurde durch eine Nullmethode mit Hilfe einer Dreielektrodenröhre und eines Telephons ermittelt, und zwar bei unterbrochenem Gleichstrom und bei einer Spannungswelle, die sich aus einem sinusförmigen Wechselstrom und einem unterbrochenen Gleichstrom zusammensetzte.
H. E. Linckh.

Peter Caporale. A note on the mathematical theory of the multielectrode tube. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 1593—1599, 1930, Nr. 9. Der Ausdruck für den Wechselstrom in jeder Elektrode (vielmehr die Änderung im Strom infolge der angelegten Wechselspannungen) wird in Potenzreihen entwickelt in Ausdrücken aller angelegten Wechselspannungen. Es wird gezeigt, daß die Koeffizienten dieser Reihen einer Anzahl von Systemen von linearen, gleichzeitigen Gleichungen genügen, und daß es, um die Koeffizienten in irgendeinem einzelnen Falle zu erhalten, nur notwendig ist, diese Gleichungen aufzustellen und zu lösen. Die Lösung der Gleichungen wächst natürlich in ihrer Komplexität mit der Anzahl der Elektroden. Die Entwicklung macht keine Näherungsannahmen, in der Diskussion sind jedoch nur die Ausdrücke ersten und zweiten Grades betrachtet. Es wird gezeigt, daß die Koeffizienten immer, wie langsam auch die Konvergenz sei, ähnlichen algebraischen Gleichungen genügen. (Zusammenfassung der Arbeit.) *Blechschmidt.*

A. Glaser. Über den Bau eines großen Elektromagneten. Phys. ZS. **30**, 472—477, 1929, Nr. 15; Berichtigung ebenda S. 664, 1929, Nr. 19. Ziel der Veröffentlichung ist, zu zeigen, daß sich mit den einem Hochschullaboratorium zur Verfügung stehenden einfachen Mitteln ein leistungsfähiger Elektromagnet konstruieren läßt. Er wurde nach dem Weissschen Prinzip mit Wasserkühlung versehen; eine Verbesserung wurde insofern vorgenommen, als die Polspitzen mitsamt den Magnetschenkeln und Spulen relativ zum Joch verschiebbar gemacht wurden. Für den Fall, daß bei großem Spulenabstand ein kleines Interferrikum benötigt wird, ist ein verlängertes Polspitzenpaar vorgesehen, das dem normalen magnetisch äquivalent ist. Der Magnetkörper war aus Siemens-Martin-Eisen geschmiedet und bei heller Rotglut ausgeglüht. Die erzielten Leistungen werden in Kurvenform dargestellt. Bei einem Polabstand von 1 mm werden etwa 50000 Gauß mit 35 Amp. erreicht. Bei Verwendung von Polspitzen aus Ferrokobalt ließe sich noch eine Steigerung erzielen, ebenso durch Steigerung der Belastung auf 70 Amp. bei gleichzeitiger Erhöhung des Kühlwasserdruckes. Die Breite der Hystereseschleife wurde bei einer Belastung mit 28,5 Amp. zu 75 Gauß ermittelt, die magnetische Induktion bei 70 Amp. Belastung zu 21000 Gauß. Ein besonderer Vorteil ist die große Festigkeit von Joch und Schenkel gegen Verbiegung infolge der Kräfte zwischen den Polspitzen. *Scharnow.*

Werner Germershausen. Batterieladung und -pflege durch neuzeitliche Oxyd-Glühkathoden-Gleichrichter. Elektrot. ZS. 51, 1257—1262, 1930, Nr. 36. Die neuentwickelten edelgasgefüllten Glimmbogen-Doppelwellengleichrichter besitzen eine auf rund 1300° K befindliche wendelförmige Glühkathode, bestehend aus einem stromführenden Kerndraht aus W, um den ein mit Erdalkalioxyd bedeckter Ni-Draht gewickelt ist. Durch diese Konstruktion wird bei Einhaltung einer unter der Zerstäubungsspannung liegenden Brennspannung eine mittlere Lebensdauer von 10000 Stunden, sowie ein kleines Heizmaß erreicht. Die Zuführung des Heizstromes erfolgt durch maschinell hergestellte Einschmelzungen. Die beiden Anoden in Form kurzer Graphitzylinder werden zur Erzielung einer hohen Rückzündungsspannung (bis 1090 Volt Gleichspannung) von je einem metallischen Hohlkörper so umschlossen, daß nur einander abgewandte Anodenflächen freiliegen. Diese elektrischen Schirme werden über einen Widerstand auf Kathodenpotential gehalten. Durch die beschriebene Anordnung wird eine leichtere Zündung des Gleichrichters, selbst bei geringen Spannungen, unabhängig von der Raumtemperatur möglich. Der Spannungsabfall am Gleichrichter beträgt in der Durchlaßzeit etwa 15 Volt Die Gleichrichter eignen sich gut für Dauerladung von Sammlern. Zur Einhaltung einer vorgeschriebenen Ladestromkurve bei Einzelladung werden selbsttätige Einrichtungen verwendet, bei denen ein Zeitschalter in Verbindung mit einem Spannungsrelais für die rechtzeitige Abschaltung sorgt. Unterbrechungen der Leistungszufuhr infolge Netzstörungen sind auf den Endzustand der Aufladung ohne Einfluß. Durch eine besondere Schaltung ist eine aufeinanderfolgende Ladung zweier Batterien durch einen Gleichrichter automatisch möglich. *A. v. Engel.*

Richard Ruedy. On rectification and detection, rectification and power pack design. Canad. Journ. Res. 2, 101—130, 1930, Nr. 2. Der Verf. stellt sich die Aufgabe, eine allgemeine Theorie für Gleichrichter und Detektoren aufzustellen. Einem Gleichrichterkreis sei eine Gleichspannung E und eine Wechselspannung e gleichzeitig aufgedrückt. Die in einem in Reihe mit dem „allgemeinen" Gleichrichter geschalteten Widerstand fließenden Gleich- und Wechselströme werden bei verschiedener Größe des Widerstandes ermittelt. Die Rechnungen zur Bestimmung der Gleichrichter- und Detektorcharakteristik, d. i.

$$\frac{1}{T}\int_0^T i\,dt = f(E),$$

bei verschiedenem e bzw. bei $e = 0$ werden unter Annahme der Kennlinien für Elektronenröhre und Kontaktdetektor (exponentielle, parabolische bzw. geradlinige Charakteristik) durchgeführt, wobei auch spezielle Grenzfälle des Verhältnisses von Wechsel- : Gleichspannung betrachtet werden. Entsprechende Rechnungen werden für Bogen- und Glimmlichtgleichrichter angestellt. Weiterhin werden die verschiedenen Methoden der Filterung durch Induktivitäten, Kapazitäten und Siebketten theoretisch behandelt; der Einschaltvorgang einer Kette wird durchgerechnet. Es wird hingewiesen, daß beim Aussieben höherer Harmonischer durch Kapazitäten allein eine Stromüberlastung des Gleichrichters auftreten kann. Die Veränderung des Dämpfungsmaßes einer mit Eisen induktivitäten ausgerüsteten Kette für wechselnde Belastung läßt sich bei bekannten Stromverhältnissen durch Verwendung einer aus mehreren parallelen Filterzweigen bestehenden Siebschaltung vermeiden. Ferner werden die verschiedenen Meßmethoden zur Analyse der Resttöne diskutiert. Auf die Eignung des Glimmlichtoszillographen (und seine Verstärkereigenschaft) zur Bestimmung rascher Spannungsschwankungen wird kurz hingewiesen. *A. v. Engel*

Ralph D. Bennett. An amplifier for measuring small currents. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **1**, 466—470, 1930, Nr. 8. Die Anlage besteht aus einer Vierelektrodenröhre (UX 222); damit zu einer Einheit verbunden ist der Ionisationsraum, der nötig ist, um das zweite Gitter in entgegengesetzter Richtung aufladen zu können, da dies zum Kontrollieren der Ladungseinheiten benutzt wird. Als Meßgerät wird ein Galvanometer verwendet, das seiner Eichung entsprechend zum Messen von Stößen bis zur Dimension von $1.2 \cdot 10^{-18}$ Amp. für 1 mm Ausschlag verwendet werden kann. In den Ionisationsraum treffende α-Teilchen von einer schwächeren Kraftquelle können durch Messen der Ausschläge gemessen werden. Hauptnachteil ist die Empfindlichkeit gegen hochfrequente Wellen; in Verbindung mit einer X-Strahlenröhre ist deshalb sorgsames Schirmen und Entfernung aller Störungserreger aus dem Hochspannungskreis geboten. Dies ist nicht nötig bei radioaktiven und photoelektrischen Messungen. *H. O. Hellerer.*

H. E. Strang. New High-Speed Breakers. Electrical World **95**, 885—886, 1930, Nr. 18. Es wird ein neuer Schnellschalter der General Electric Company für 230 kV und 2500000 kVA Abschaltleistung beschrieben. Der Schalter besitzt eine Explosionskammer aus nichtmetallischem Material mit eingebauter Feder, die im eingeschalteten Zustand gespannt ist. Für eine schnelle Ölbewegung am Ausschaltlichtbogen ist gesorgt. Die Schaltzeit vom Ansprechen der Auslösespulen bis zum Unterbrechen des Lichtbogens beträgt etwa 9 Perioden.
Rudolf Mayer.

Elmer Housley. 50000 Amp. Aluminium Bus- and Shunt. Electrical World **95**, 889, 1930, Nr. 18. Es wird eine Sammelschienenanordnung und ein Shunt für 50000 Amp. Gleichstrom beschrieben, die für eine Aluminiumfabrik gebaut wurden. Die Sammelschiene ist aus zehn Aluminiumbändern von je 1×12 Zoll^2 ($2{,}4 \times 29$ cm^2) Querschnitt zusammengesetzt. Für die Verbindungen sind je fünf Stahlschrauben von $1^1/_8$ Zoll verwendet. Zur besseren Luftzirkulation ist an dem Shunt, der auf einen Quecksilberwattstundenzähler, auf ein registrierendes und auf ein anzeigendes Amperemeter arbeitet, ein kleiner Schornstein aufgebaut. *Rudolf Mayer.*

Samuels. What Insulation Values? Electrical World **95**, 1207—1208, 1930, Nr. 24. Es werden allgemeine Gesichtspunkte dafür gegeben, wie die Isolation an verschiedenen Stellen der Anlage und ihr Verhältnis zueinander gewählt werden soll. Obwohl es günstiger erscheint, die Transformatorenisolation höher zu legen als die Leitungsisolation, sprechen doch wirtschaftliche Gründe dagegen. Ferner wird die Forderung aufgestellt, die Isolation an den Klemmen des Transformators auf jeden Fall niedriger zu legen als die Isolation der Transformatorwicklung (selbstschützender Transformator). Das Verhältnis der Überschlagswerte an den Schaltern zu den an den anderen Anlageteilen richtet sich nach dem Verwendungszweck der Schalter. Bezüglich des Anschlusses von Überspannungsableitern wird empfohlen, diese möglichst nahe an dem zu schützenden Apparat (Transformator) anzuschließen. *Rudolf Mayer.*

Kanter, unter Mitwirkung von **A. Herr.** Die Röntgenuntersuchung in der Technik. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **41**, 873—892, 1930, Nr. 6. [S. 2549.]
Risse.

Alexis F. Afanasiev. Influence of the solvent on the electromotive force of silver-silver halide cells. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 3477—3483, 1930, Nr. 9. Vergleichende Untersuchungen über das Potential einer Silber-Silberhalogenidzelle der Zusammenssetzung Ag/Ag Cl, K Cl (c_1)/K Br (c_2), Ag Br/Ag in Abhängigkeit von der Art des Lösungsmittels hatten folgendes Ergebnis:

Lösungsmittel	Konzentration KCl	Konzentration KBr	t^0 C	E bei t^0 C	E bei 15° C
Wasser	0,100 10	0,100 08	18,7	0,1528	0,1533
„	0,010 06	0,010 06	18,6	0,1514	0,1519
„	0,001 000 067	0,001 000 64	10,5	0,1515	0,1507
Äthylalkohol 24,67 % . .	0,100 11	0,100 11	15,1	0,1469	0,1469
„ 24,67 . .	0,010 06	0,010 06	15,2	0,1447	0,1447
„ 24,67 . .	0,001 013	0,001 081	15,9	0,1419	0,1421
„ 50,6 . .	0,100 12	0,100 07	16,8	0,1392	0,1394
„ 50,6 . .	0,010 06	0,010 06	16,5	0,1371	0,1374
„ 50,6 . .	0,001 011	0,001 011	16,6	0,1344	0,1346
„ 75,06 . .	0,050 053	0,050 055	15,0	0,1344	0,1307
„ 75,06 . .	0,005 030 5	0,005 050 7	15,0	0,1344	0,1294
Methylalkohol 26,32 . .	0,100 062	0,100 069	9,9	0,1463	0,1455
„ 26,32 . .	0,010 058	0,010 059	10,2	0,1455	0,1446
„ 45,72 . .	0,100 059	0,100 025	14,2	0,1400	0,1399
„ 45,72 . .	0,100 056	0,010 053	14,5	0,1387	0,1386
„ 74,72 . .	0,100 015	0,100 011	16,5	0,1313	0,1315
„ 74,72 . .	0,010 049	0,010 049	16,6	0,1307	0,1309
„ 99,69 . .	0,010 007	0,010 008	15,7	0,1245	0,1247

Die Temperaturkoeffizienten dE/dT wurden in folgenden Werten bestimmt:

Lösungsmittel	Wasser	Äthylalkohol 24,67 %	Äthylalkohol 50,60 %	Methylalkohol 26,32 %	Methylalkohol 45,03 %
dE/dT	— 0,000 18	— 0,000 17	— 0,000 12	— 0,000 17	— 0,000 14

Weitere Untersuchungen betrafen die Änderungen der EMK der Zelle bei zwei verschiedenen Lösungsmitteln, die im Original ersichtlich sind. *Brückner.*

J. B. O'Sullivan. Studies in the electro-deposition of nickel. Part II. The effect of current density and temperature. Trans. Faraday Soc. **26**, 533—539, 1930, Nr. 9 (112). Es wurde das Potential, bei dem Nickel abgeschieden wird, in Abhängigkeit von der Stromstärke gemessen. Der Zusammenhang ist ein logarithmischer. Die Neigung der Kurve Potential—Logarithmus der Stromstärke, sowie das Potential bei der Stromstärke 1 sind von der p_H der Lösung, sowie der Natur der Puffersalze abhängig. *Gemant.*

J. B. O'Sullivan. Studies in the electro-deposition of nickel. Part III. The effect of small quantities of iron and aluminium. Trans. Faraday Soc. **26**, 540—543, 1930, Nr. 9 (112). Eisen hat als Zusatz keinen Einfluß auf die Art des Nickelniederschlages. Es wird wahrscheinlich sehr rasch vom Kathodenraum abgeschieden. Anders Aluminium, welches hier kolloide Hydroxyde bildet und den Nickelniederschlag schwarz verfärbt. Wahrscheinlich rührt die charakteristische feingekörnte Struktur des reinen Nickelniederschlages auch von anwesenden kolloiden Nickelhydroxyden her. *Gemant.*

Milton Bergstein, J. F. Rinke and C. M. Gutheil. Studies in contact rectification. II. The cupric sulfide-magnesium junction. Phys. Rev.

(2) **36**, 587—599, 1930, Nr. 3; auch Berichtigung, ebenda S. 1022, 1930, Nr. 5. Die Gleichrichtung geschieht in der Grenzschicht zwischen einer gesinterten Cu S- und einer schwach oxydierten Mg-Platte mit der Durchlaßrichtung von Cu S zum Mg. Sie tritt erst nach einer vom Strom abhängigen Formationszeit von der Größenordnung 0,001 bis 0,01 sec voll in Funktion. Thermokräfte, die ähnliche Zeiten nach Stromschluß wirken, sind nicht vorhanden. Die Verff. glauben an dem Aufbau — Formation — einer sperrenden Schicht bei Strom in der Sperrichtung und Zerstörung derselben beim umgekehrten Stromfluß.
R. Holm.

U. Sborgi und **A. Borgia.** Der Einfluß eines Magnetfeldes auf die Passivität von Metallen. Gazz. chim. Ital. **60**, 449—468, 1930. Verff. untersuchten die Einwirkung der Magnetisierung auf das anodische Verhalten von Fe, Co und Ni in einem Felde von etwa 200 Gauß. Bei Fe und Ni in 15%iger H_2SO_4 zeigte sich eine deutliche aktivierende Wirkung. Der verwendete Co enthielt jedoch Fe als Verunreinigung. Bei Ni war die Einwirkung viel geringer, die Ergebnisse mit verschiedenen Ni-Proben weichen voneinander ab. Untersuchungen über den Einfluß der Magnetisierungsintensität, der Elektrolyte usw. sind im Gange.
** Wreschner.*

Johannes Jaumann. Der Verlauf der Kraftlinien in Punkten mit verschwindender Feldstärke. ZS. f. Phys. **65**, 330—333, 1930, Nr. 5/6. In Punkten mit verschwindender Feldstärke schneiden die Kraftlinien die Äquipotentialflächen nicht senkrecht. Auf ungeladenen influenzierten Leitern treten sie an den Grenzlinien ungleichnamiger Oberflächenladung stets unter 45° ein und aus. Zwei Beispiele werden diskutiert. *Scheel.*

S. Kyropulos. Über die Dielektrizitätskonstanten einiger Flüssigkeitsgemische und den Assoziationsgrad ihrer Komponenten. ZS. f. wiss. Photogr. **29**, 167—176, 1930 (Schaum-Festschrift). Verf. befaßt sich mit der Anwendung der Mischungsregel für die Dielektrizitätskonstante binärer Mischungen. Für drei Mischungsreihen Methylalkohol—Wasser, Aceton—Benzol, Aceton—Wasser wurden einmal mit Hilfe der Assoziations-Molekulargewichte und der rationellen Mischungsregel nach Molenbrüchen

$$\varepsilon = \frac{\varepsilon_1 \cdot \frac{p}{M_1} + \varepsilon_2 \cdot \frac{1-p}{M_2}}{\frac{p}{M_1} + \frac{1-p}{M_2}},$$

wo p die Gewichtsprozente und M die Molekulargewichte bedeuten, das andere Mal nach der rationellen Mischungsregel die Dielektrizitätskonstante der Gemische berechnet. Das Ergebnis ist folgendermaßen zusammenzufassen: Der Grad der Erfüllung der Mischungsregel hängt bei der Dielektrizitätskonstante binärer Gemische von der Erfüllung zweier ganz verschiedener Voraussetzungen ab. Die erste, die Unveränderlichkeit der Komponenten beim Mischungsvorgang ist in keinem Falle erfüllt. „Die Erfüllung dieser Voraussetzung reicht indessen allenfalls hin, die Additivität der Molekularpolarisation zu begründen." Als zweite, für die Begründung der Additivität der Dielektrizitätskonstante wichtige Voraussetzung muß Gleichheit der Molekularvolumina angenommen werden. Unter Berücksichtigung dieser Voraussetzungen lassen sich bestimmte Schlüsse auf den Assoziationsgrad ziehen. Für Aceton—Wasser ergibt sich daraus z. B. die vollkommene Übereinstimmung zwischen der Berechnung der Volumen- und der rationellen Mischungsregel. *R. Jaeger.*

Hermann Gundermann. Untersuchungen über den Einfluß starker elektrischer Felder auf die Dielektrizitätskonstante von Flüssigkeiten. Ann. d. Phys. (5) **6**, 545—573, 1930, Nr. 5. Das Ziel der vorliegenden Dissertation war, die Abhängigkeit des Spannungseffektes von der DK von Flüssigkeiten zu untersuchen, insbesondere in bezug auf die Erweiterung der Debyeschen Theorie auf assoziierte Flüssigkeiten. Zur Messung gelangten nach der Einfunkenmeßmethode von M. Wien und J. Malsch Äther, Chlorbenzol, Anilin, Benzylalkohol, n-Amylalkohol, n-Butylalkohol, n-Propylalkohol, Äthylalkohol, Methylalkohol, Glycerin und Benzol, ferner Gemische von Äthylalkohol—Wasser und Äthylalkohol—Propylalkohol. Nach eingehender Diskussion der Fehlerquellen werden die Meßergebnisse in Tabellen und Kurven mitgeteilt. Die absoluten DK wurden nach einer Resonanzmethode bestimmt. Die DK wird proportional dem Quadrat der angelegten Feldstärke verkleinert. Dieser Effekt nimmt nicht gemäß der einfachen Debyeschen Theorie von kleinen DK an zu; er ist für große DK erheblich kleiner, als zu erwarten ist. Bei Gemischen polarer Flüssigkeiten ergeben sich durch gegenseitige Beeinflussung der Dipole von dem zu erwartenden Mittelwert abweichende Zahlen. Der Verf. untersuchte schließlich noch Gemische polarer Flüssigkeiten mit dem dipolfreien Benzol. Die Ergebnisse an Butylalkohol-Benzolmischungen sind mit der Debyeschen Theorie im Einklang, während sich ein Äthylalkohol-Benzol-Gemisch anomal verhält. Bei diesem Gemisch muß Assoziation angenommen werden. *R. Jaeger.*

Bernard William Bradford and **George Ingle Finch.** On the Dielectric Strengths of Some Explosive Mixtures containing Carbonic Oxide. Journ. chem. soc. 1930, S. 1540—1546, Juli. [S. 2656.] *Bollé.*

Lydia Inge und **Alexander Walther.** Die dielektrische Festigkeit von entgasten Flüssigkeiten. ZS. f. techn. Phys. **11**, 369—372, 1930, Nr. 9. Die dielektrische Festigkeit des sorgfältig entgasten Xylols ist bei Gleich-, Wechsel- und Stoßspannung unabhängig vom Druck. Bei Gleich- und Stoßspannung ist ebenfalls keine Abhängigkeit von der Temperatur vorhanden, während bei Wechselspannung die Durchschlagsspannung mit steigender Temperatur sinkt. *Pfestorf.*

P. Böning. Raumladungen und Raumkräfte in Isolierstoffen. ZS. f. techn. Phys. **11**, 373—376, 1930, Nr. 9. Aus der Übertragung der Theorie der elektrokinetischen Erscheinungen in Flüssigkeiten konstanter Leitfähigkeit auf solche, die kolloidale Teilchen enthalten, und ferner der Annahmen des Verf., daß die Bindungen der von den kolloidalen Teilchen adsorbierten Ionen (Grenzionen) fester sind als die der anderen an der umgebenden Flüssigkeit, wird bei Anlegung eines entsprechenden elektrischen Feldes eine Raumladung entstehen. An den einzelnen Ionen werden Kräfte angreifen, die nach dem Verf. zu Druckdifferenzen an den Elektroden führen. Diese Druckdifferenzen werden experimentell nachgewiesen. Sie treten erst auf, wenn der Flüssigkeit Spuren von kolloidalen Stoffen zugesetzt werden. Aus der Anwesenheit dieser Raumladungen auch in Hochspannungskabeln erklärt Verf. die allmähliche Verarmung an Kabelmasse um den Leiter und die fortschreitende Verharzung. *Pfestorf.*

Kurt Moerder. Untersuchungen über den Einfluß der Wärme auf den elektrischen Durchschlag fester Isolatoren. Arch. f. Elektrot. **24**, 174—201, 1930, Nr. 2. Verf. bestätigt durch eigene Versuche die theoretische Deutung des Durchschlags von Meyer, wonach auch der rein elektrische Durchschlag fester Isolierstoffe von der Temperatur abhängig ist. Die Versuche wurden an Mikroskop-Deckgläsern und an besonderen Versuchslinsen aus Galalith bei Stoßspannung ausgeführt. *Pfestorf.*

L. S. Ornstein und **G. J. D. J. Willemse.** Dielektrische Verluste und elektrisches Dipolmoment in Transformatoröl. ZS. f. techn. Phys. **11**, 345—349, 1930, Nr. 9. Zur Bestimmung des Einflusses des Dipolmomentes auf die dielektrischen Verluste haben Verff. Messungen der optischen Kerrkonstanten, der Dielektrizitätskonstanten in Abhängigkeit von der Temperatur und der Verluste in weitem Frequenzbereich für eine Reihe in technischem Zusammenhang stehender Ölproben ausgeführt. Aus dem in einem Schema nach verwandten Gruppen und verschiedenen Raffinagezuständen zusammengefaßten Ergebnis geht eine gute Übereinstimmung des Ganges der verschiedenen Meßreihen hervor, die die Verff. auf die Anwesenheit von Dipolen im Öl im Sinne der Debyeschen Überlegungen schließen läßt. Der frequenzabhängige dielektrische Verlust wird danach durch die Dipole bedingt. Seine Bedeutung ist gering, da in den meisten Fällen der Leitungsverlust überwiegt. *Pfestorf.*

Otto Gaertner. Eine absolute Thermosäule für das Röntgengebiet bis 0,1 Å.-E. ZS. f. techn. Phys. **11**, 363—369, 1930, Nr. 9. Nach einer kurzen Zusammenfassung der Untersuchungen über die Konstruktion von Thermosäulen wird eine von dem Verf. und der Firma Kipp. & Zonen, Delft (Holland), entworfene Anordnung einer neuen Thermosäule beschrieben. Sie besteht aus einem doppelwandigen Gehäuse, welches sich um 90° verstellen läßt. Zum Schutz gegen Luftströmungen durch den Eintrittsspalt befinden sich im Gehäuse dünne Cellolanfolien. Von der Rückseite kann man zwischen Auffänger aus Platin-Iridium und Spaltkante den Brennfleck der Röntgenröhre optisch anvisieren. Material und Abmessungen des Auffängers werden angegeben und deren Wahl aus ihren physikalischen Daten begründet. Die Korrektur für die Elektronenemission wurde mittels einer Ionisationskammer bestimmt; außerdem wird eine photographische Methode skizziert, durch welche die Streustrahlungskorrektur ermittelt werden kann. Die Empfindlichkeit der Thermosäule betrug: 1 Mikrovolt für $4 \cdot 10^{-6}$ Watt pro Quadratzentimeter, Widerstand 32 Ohm. Es folgen nähere Angaben über die Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit von der Spannungsempfindlichkeit des verwendeten Galvanometers. Die höchste zu erreichende absolute Meßgenauigkeit der Thermosäule für Laboratoriumszwecke wird mit 0,5 % angegeben. Einige Abbildungen, Tabellen und Formeln ergänzen die Arbeit. *A. Burmester.*

G. Borelius, W. H. Keesom, C. H. Johansson and **J. O. Linde.** Measurement of the thermo-electric force per degree of some pure metals down to the temperature of liquid hydrogen, and calculation of the Thomson-effect. Comm. Leiden Nr. 206, 3—20, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1141. *Scheel.*

G. Borelius, W. H. Keesom, C. H. Johansson and **J. O. Linde.** Measurement of the thermoelectric force per degree of some alloys down to the temperature of liquid hydrogen, and calculation of the Thomson-effect. Comm. Leiden Nr. 206, 23—36, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1141. *Scheel.*

C. H. Johansson und **J. O. Linde.** Kristallstruktur, elektrische Leitfähigkeit, Thermokräfte und Vergütungserscheinungen des Systems AgPt in Verbindung mit dem Zustandsdiagramm. Ann. d. Phys. (5) **6**, 458—486, 1930, Nr. 4. [S. 2559.] *Scharnow.*

Otto Franke und **Otto Riediger.** Über die Verletzung des Ohmschen Gesetzes durch Wechselströme in Stromkreisen, die Kapazität und Widerstand enthalten. (Zwei Bemerkungen zur gleichnamigen Arbeit von Ahmadi und Tandon.) ZS. f. Elektrochem. **35**, 914—919, 1929, Nr. 12.

Von den beiden Verff. wird unabhängig voneinander nachgewiesen, daß die von Ahmadi und Tandon (diese Ber. **10**, 2336, 1929) gefundene Ungültigkeit der Gesetze von Kirchhoff und Ohm nicht besteht. Die Fehlschlüsse beruhen darauf, daß die Gesetze falsch angewandt wurden, weil sie nicht in ihrer allgemeinen Form benutzt und die in den Stromkreisen auftretenden EMK nicht berücksichtigt wurden. Eine allgemein durchgeführte Lösung der Wechselstromgleichung zeigt die von Ahmadi und Tandon vorgenommenen Vernachlässigungen. *Lübcke.*

A. C. Egerton and **M. Milford.** An adjustable resistance. Journ. scient. instr. **7**, 299, 1930, Nr. 9. Um Ströme von 10 bis 40 Amp. in einfacher Weise kontinuierlich regulieren zu können, schalten die Verff. in den Stromkreis einen senkrecht aufgestellten Bogenlichtkohlenstab von etwa 0,6 Ohm Widerstand ein, der sich in einer Glasröhre befindet. Durch Einfüllen von Quecksilber in den Zwischenraum zwischen Stab und Röhre lassen sich kontinuierlich beliebige Stücke des Stabes als Widerstand ein- oder ausschalten. Der obere von Quecksilber unbedeckte Teil des Stabes wird durch strömendes Wasser gekühlt. *v. Steinwehr.*

Ragnar Holm. Eine Methode zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Metallen, besonders bei hohen Temperaturen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 300—311, 1930. [S. 2657.]

Ragnar Holm und **Rudolf Störmer.** Messung der Wärmeleitfähigkeit einer Platinprobe im Temperaturgebiet 19 bis 1020° C. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 312—322, 1930. [S. 2657.]

Ragnar Holm und **Rudolf Störmer.** Eine Kontrolle des metallischen Charakters von gereinigten Platinkontakten. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 323—330, 1930. [S. 2657.]

R. Holm. (Nach einer Untersuchung zusammen mit **R. Störmer.**) Wärmeleitfähigkeitsmessung nach einer für hohe Temperaturen geeigneten Variation der Kohlrauschschen Methode. ZS. f. techn. Phys. **10**, 621—623, 1929, Nr. 12. [S. 2658.] *Holm.*

G. Tammann und **H. Rüdiger.** Die zeitliche Änderung des elektrischen Widerstandes und der Härte von einigen Legierungen des Bleies und des Thalliums. ZS. f. anorg. Chem. **192**, 1—44, 1930, Nr. 1. Blei- und Thalliumlegierungen mit geringen Zusätzen anderer Metalle zeigen vielfach zeitliche Nachhärtungserscheinungen, die vermutlich damit in Zusammenhang stehen, daß in ihnen noch bei Zimmertemperatur eine merkliche Diffusion besteht, was bei den Mischkristallen höher schmelzender Metalle nicht der Fall ist. Um diese Erscheinung näher zu studieren, wurden die Mischkristalle auf drei verschiedenen Wegen hergestellt. Legierungsreihe A wurde aus der Schmelze abgeschreckt, Legierungsreihe B bei erhöhter Temperatur homogenisiert und abgeschreckt, Legierungsreihe C ebenfalls bei erhöhter Temperatur homogenisiert, darauf aber langsam abgekühlt. Diese verschieden vorbereiteten Legierungen ändern ihre Eigenschaften oft in ganz verschiedener Weise. Untersucht wurden binäre Legierungen von Pb mit: Cd, Bi, Sn, Na, K, Hg, Tl und von Tl mit: Pb, Hg und Sn für Konzentrationen im Gebiete der ungesättigten Pb- bzw. Tl-reichen Mischkristalle bis zur Sättigungsgrenze und im Nachbargebiete oberhalb dieser. An diesen Legierungen wurden während 50tägiger Lagerung bei 20° der elektrische Widerstand und an den meisten Pb-Legierungen auch die Härte gemessen. Die zeitlichen Widerstandsänderungen ließen sich fast vollständig auf die Widerstandszunahmen oder -abnahmen zurückführen, welche nach bekannten Regeln

mit bestimmten Vorgängen in ungesättigten oder übersättigten Mischkristallen verbunden sind. Als solche Vorgänge kommen namentlich nachträgliche Homogenisierungen von Schichtkristallen sowie Auflösungsvorgänge einerseits und Entmischungsvorgänge andererseits in Betracht. Aus den Konzentrationen, bei welchen bestimmte zeitliche Änderungen der abgeschreckten Legierungen, namentlich der B-Reihe auftraten, konnten zugleich Schlüsse gezogen werden auf die ungefähren Sättigungsgehalte der Mischkristalle bei den betreffenden Temperaturen. Auch die Härteänderungen ließen sich größtenteils durch die obengenannten Vorgänge erklären. *v. Steinwehr.*

Kinnosuké Takahasi. On the Change of Electric Resistance Produced in Cold-Worked Metals by Annealing. Sc. Reports Tôhoku Univ. (1) **19**, 265—282, 1930, Nr. 3. Die Änderung des Widerstands von Metalldrähten bei Anlaßtemperaturen bis 1000° C wurde unter verschiedenen äußeren Bedingungen gemessen. Untersucht wurden Ag, Cu, Al, Messing, Fe und einige Stahlsorten. Cu und Ag zeigen beim Anlassen in einer Wasserstoffatmosphäre zunächst eine Abnahme des Widerstandes, die zwischen 150 und 250° am ausgeprägtesten ist. Nach einem Minimum bei etwa 400° wächst der Widerstand wieder und überschreitet in der Umgebung von 700° den Anfangswert. Beim Anlassen im Vakuum zeigt Ag das gleiche Verhalten wie in H_2, Cu jedoch bei Temperaturen über 400° nicht, da der Widerstand nur langsam mit steigender Temperatur wächst und selbst bei 1000° den Anfangswert noch nicht wieder erreicht. Die Verschiedenheit im Verhalten des Cu wird durch Okklusion von H_2 bedingt. Bei den übrigen untersuchten Metallen liegt ein ähnliches Verhalten wie bei Ag vor. Beim Anlassen in Luft nimmt der Widerstand des Cu zunächst ein wenig ab, um dann zufolge von Oxydation wieder anzusteigen und bereits bei etwa 500° den Anfangswert zu überschreiten. Der Widerstand des Ag dagegen zeigt in Luft einen sehr komplizierten Verlauf. Nach einer anfänglich sehr starken Abnahme geht die Kurve durch ein Minimum bei etwa 250°, dann durch ein Maximum bei etwa 400° und fällt von da ab kontinuierlich weiter. Am Ende der Arbeit werden theoretische Betrachtungen über die Ergebnisse der Versuche angestellt. *v. Steinwehr.*

Guido Grassi. Sulla resistività dell'Alluminio. Atti di Torino **64**, 248—250, 1928/29, Nr. 11, 12 u. 13. *H. Ebert.*

L. W. McKeehan. Electrical resistance of nickel and permalloy wires as affected by longitudinal magnetization and tension. Phys. Rev. (2) **36**, 948—977, 1930, Nr. 5. Die Änderungen des elektrischen Widerstandes ferromagnetischer Metalle im Magnetfeld und unter mechanischem Zuge sind abnorm in Vergleich mit den entsprechenden Änderungen bei nichtferromagnetischen Metallen. Die bisher veröffentlichten Ergebnisse für Nickel und nickelreiche Legierungen, die im einzelnen einer Musterung unterzogen werden, zeigen zu große Unterschiede, als daß sie dem Zufall zugeschrieben werden könnten. Von den über diesen Gegenstand erschienenen Arbeiten wird ein vollständiges Verzeichnis beigefügt. Als einfache Fälle dieser magnetischen und elastischen Widerstandseffekte wurde Permalloy verschiedener Zusammensetzung (von 45 bis 90 % Ni) untersucht. Die Ergebnisse zweier Versuchsreihen aus den Jahren 1923 und 1929, die wiedergegeben werden, zeigen, daß beide Effekte bei diesen ferromagnetischen Legierungen den gleichen Ursprung haben. Dieser gemeinsame Ursprung kann in der Orientierung der magnetischen Atomachsen, die bei jedem Atom in Zusammenhang mit der mechanischen Asymmetrie stehen, gesucht werden. Der Zusammenhang zwischen diesen Widerstandseffekten und der Magnetostriktion

wird hervorgehoben. Die beobachteten Erscheinungen lassen Schlüsse auf die magnetischen Felder innerhalb der Atome und zwischen denselben zu. Die Ergebnisse früherer Untersuchungen lassen sich in Verbindung mit denen der vorliegenden unter Zuhilfenahme der Atomorientierung in folgender Weise ausreichend erklären: 1. jedes Atom hat ein bestimmtes magnetisches Moment und eine magnetische Achse, die eine feste Beziehung zu seiner mechanischen Unsymmetrie besitzt; 2. die Magnetisierung wird durch zwei Prozesse, die als Umkehrung und Teildrehung bezeichnet werden, bewirkt; 3. die elektrische Leitfähigkeit wird primär beeinflußt durch die Atomfelder in den einzelnen Atomen sekundär durch die gegenseitige Lage der Atome, jedoch nur wenig oder gar nicht durch äußere Felder von der Größenordnung einiger tausend Gauß.

v. Steinwehr.

Hans Bohner. Zur Frage der kritischen Dispersion des Lautals. ZS. f. Metallkde. **21**, 160—165, 1929, Nr. 5. Für die technische Verwertbarkeit (insbesondere für Freileitungen) eines Metalls kommt es hauptsächlich auf die elektrische Leitfähigkeit und die Zugfestigkeit bzw. auf das Verhältnis beider Größen an. Durch Dauererwärmung lassen sich beide Eigenschaften beeinflussen. Es ist infolgedessen möglich, durch geeignete Wärmebehandlung die Eigenschaften eines Materials erheblich zu verbessern. In der vorliegenden Arbeit sind auf dieser Grundlage systematische Versuche zur Ermittlung des besten Verfahrens zur Vergütung des Lautals, einer Aluminiumlegierung, die außerdem kleine Mengen von Kupfer, Silicium und Eisen enthält, unternommen worden. Ein Gußbarren aus diesem Material wurde unter geeigneter Zwischenbehandlung durch Walzen und Ziehen zu einem Draht von 2,5 mm Durchmesser geformt. Sodann wurde der ganze Drahtring, welchem die Versuchsproben entnommen werden sollten, drei Stunden lang auf 500° erwärmt und in einem Wasserbade von 16° abgeschreckt, um ein vollkommen gleichförmiges Material zu erhalten. Die diesem Ringe entnommenen Proben wurden bei 85, 120, 140, 175, 200, 220, 260, 275 und 300° C so lange angelassen, bis annähernd der Endzustand erreicht war, was bei den höheren Temperaturen bereits nach wenigen Stunden, bei den tieferen selbst nach über 1000 Stunden noch nicht ganz erreicht war. Die Ergebnisse sind übersichtlich in Tabellen und Diagrammen zusammengestellt. Während die Leitfähigkeit (L) bei allen Temperaturen zunimmt und um so rascher, je höher die Temperatur ist, einem Endzustand zustrebt, steigt die Zugfestigkeit K_2 zwischen 85 und 140° dauernd an, bei höheren Temperaturen dagegen bis zu einem Maximalwerte, der nach um so kürzerer Zeit erreicht wird, je höher die Anlaßtemperatur ist, um dann dauernd abzunehmen. Infolgedessen nimmt nur bei 85° das Verhältnis K_2/L fortwährend zu, geht bei 120 und 140° über ein Maximum, nimmt jedoch bei allen höheren Temperaturen, da die Abnahme der Zugfestigkeit die Zunahme der Leitfähigkeit mit steigender Temperatur in zunehmendem Maße überwiegt, von Anfang an ab. Besonders merkwürdig ist das Verhalten der Zugfestigkeit in der ersten Stunde des Anlassens bei Temperaturen über 175°, in der zunächst eine rasche Abnahme dem Anstieg vorangeht. Aus den Ergebnissen läßt sich die Nutzanwendung für die Praxis ziehen, daß Lautal nicht dauernd Temperaturen von über 120° ausgesetzt werden darf, weil sonst Erweichung eintreten würde.

v. Steinwehr.

Yosomatsu Shimizu. Electrical Investigation of the Setting and Hardening of Mixed Cements containing Iron Blast-Furnace Slag. Sc. Reports Tôhoku Univ. (1) **19**, 307—314, 1930, Nr. 3. Durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit in Abhängigkeit von der Zeit wurden die Vorgänge beim Abbinden von Zementmischungen, einschließlich des Portlandzements, des Hochofenzements und des vom Verf. erfundenen „slag aluminous cement" untersucht.

Der Hochofenzement zeigt bei 30° zwei Gebiete plötzlichen Absinkens der Leitfähigkeit, und zwar nach etwa 5 Stunden und nach 7 Stunden, von welchen das erste den Reaktionen des zugesetzten Portlandzements, das zweite denjenigen der Schlacke zuzuschreiben ist. Schlacke allein zeigt, mit Wasser versetzt und bei derselben Temperatur gemessen, dieses Absinken erst nach 10 bis 12 Stunden. Wird nun der Zusatz von Portlandzement zur Schlacke systematisch geändert, so rücken die beiden getrennten Gebiete der plötzlichen Leitfähigkeitsverringerung immer mehr zusammen, bis sie bei 70 % Portlandzement und 30 % Schlacke zusammenfallen, eine Zusammensetzung, die dem Eisenportlandzement entspricht. Da dieser besonders günstige Eigenschaften zeigt, so untersucht der Verf. auf gleiche Weise die von ihm erfundene Zementmischung mit verschiedenen Schlackenzusätzen. Als günstigste Mischung ergab sich diejenige mit 30 % Schlacke.

Scharnow.

Max Le Blanc. Starke Leitfähigkeitszunahme des reinen Nickeloxyds (NiO) durch Aufnahme von Sauerstoff. Forsch. u. Fortschr. **6**, 349, 1930, Nr. 27. Bei mäßigen Temperaturen im Vakuum hergestelltes Nickeloxyd (NiO) vermag, ohne daß eine Änderung des Feinbaues festzustellen ist, Sauerstoff in aktiver Form aufzunehmen. Dabei entsteht kein definiertes höheres Oxyd des Sauerstoffs. Die Menge des aufgenommenen Sauerstoffs führt im Höchstfalle zu 1,05 Atom für ein Atom Nickel. Mit der Sauerstoffaufnahme tritt ein Farbumschlag von Gelb über Braun nach tiefem Schwarz ein. Dieser Farbwechsel, die Aktivierung des Sauerstoffs und die starke Zunahme der Lichtabsorption legten den Gedanken nahe, die elektrische Leitfähigkeit nachzuprüfen. Die spezifische Leitfähigkeit des reinen Oxyds wurde bei 200° zu $3{,}2 \cdot 10^{-8}$, die des schwarzen Oxyds zu $2{,}0 \cdot 10^{-2}$ bestimmt. 0,5 % der möglichen Sauerstoffaufnahme genügen bereits, um die Leitfähigkeit um drei Zehnerpotenzen zu steigern. Die Bindung der Valenzelektronen des Nickels in der Verbindung NiO ist nur von einer geringen Elektronenleitfähigkeit begleitet. Erst die chemische Beanspruchung eines weiteren Valenzelektrons der inneren Schale führt zu weiterer Abgabe von Leitfähigkeitselektronen. Diese chemische Beanspruchung wirkt demnach als Störungsfaktor.

Brückner.

H. Pélabon. Nouveaux redresseurs à oxyde cuivrique. C. R. **191**, 402—404, 1930, Nr. 9. Bei der Oxydation des Kupfers erhält man eine Oxydschicht, die aus einer festen Lösung von Kupferoxyd in Kupferoxydul besteht. Diese dünne Schicht stellt einen Halbisolator dar. Zur Erzeugung dissymmetrischer Kondensatoren wurde ein Metallblech als Leiter, als Halbleiter gepreßtes Kupferoxyd und als Halbisolator eine feinverteiltes Gold enthaltende Gummischicht verwendet. Durch Veränderung der Herstellungsart und Verwendung anderer Leiter oder bestimmter Konzentrationen der Goldsuspension kann die Wirksamkeit eines derartigen Kondensators auf die gewünschte Stärke gebracht werden. Die Elektrizitätsleitung in Halbleitern kann auf Metall- oder Elektrolytleitfähigkeit beruhen, wie z. B. bei Metallsulfiden. Reine Elektrolytleitfähigkeit beruht auf einer Verdrängung von Ionen (kubisches Silbersulfid). Elektrolytleitfähigkeit fester Körper hängt eng mit deren Polarisationsvermögen zusammen. *Brückner.*

James W. McBain and **Charles R. Peaker.** Comparative measurements of the surface conductivity of solutions of various electrolytes at a boundary of pyrex. Journ. phys. chem. **34**, 1033—1040, 1930, Nr. 5. Verff. bringen weitere Belege für das Vorhandensein einer Oberflächenleitfähigkeit von Elektrolytlösungen an Glasoberflächen. Erzeugten sie früher die kapillaren Flüssigkeitsschichten zwischen planparallelen und polierten Platten aus optischem Glas, so verwenden sie jetzt einen Satz konzentrisch ineinandersteckender Rohre

aus Pyrexglas, zwischen denen sich dünne Flüssigkeitshäute befinden, deren Dimensionen durch sehr genaue mikroskopische Ausmessung von Länge, Innen- und Außenweite der Kapillaren berechnet werden können. Aus den bekannten spezifischen Leitfähigkeiten der angewandten rund 1-, 0,01- und 0,001 normalen Lösungen von KCl, $BaCl_2$, K_2SO_4, $AlCl_3$ usw. berechnen sich Widerstände der Röhrensysteme, die wesentlich größer sind als die tatsächlich beobachteten. Die Differenzen betragen 0,6 bis 8,3 % und werden mit zunehmender Verdünnung der Lösung größer. Es werden die verschiedenen Wirkungen der einzelnen Salzlösungen unter theoretischen Gesichtspunkten erörtert. Der Absolutwert der auf die Oberflächeneinheit bezogenen spezifischen Leitfähigkeit von Kaliumchlorid erwies sich bei dem Versuch mit Platten zwei- bis viermal kleiner als bei dem mit den konzentrischen Röhren, offenbar, weil die wahre Oberfläche des Pyrexglases der geometrisch ausgemessenen mehrfach überlegen ist. Die Versuche mit diesen Röhren ergeben also relative Werte, die auf Grund der nach beiden Methoden gemessenen Oberflächenleitfähigkeit von Kaliumchloridlösungen auf Absolutwerte umgerechnet werden können. [Vergleichbare Zahlenwerte für die spezifische Oberflächenleitfähigkeit in 0,01- und 0,001 n Lösung: KCl (9,3 und 4,3), $AlCl_3$ (15,8 und 3,2).] *Lothar Hock.*

B. Brendel. Dispersion der elektrolytischen Leitfähigkeit. Phys. ZS. **31**, 822, 1930, Nr. 18. (Vortrag Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Halle, Juni 1930.) Der Vortrag bezieht sich auf Messungen an einigen Elektrolyten bei einer Wellenlänge von 30 m. Für eine Wellenlänge von 16 m sind die Messungen bereits früher mitgeteilt (vgl. diese Ber. **10**, 2320, 1929 und **11**, 1868, 1930). Die Arbeit soll demnächst ausführlich als Dissertation erscheinen. *Scheel.*

Richard Malcolm Dolby and **Philip Wilfred Robertson.** Electrical Conductivity of Solutions in Phenol. Journ. chem. soc. 1930, S. 1711—1721, August. Die bei Lösungen von Salzen in Phenol zuweilen erhaltenen Abweichungen von den erwarteten Werten bei kryoskopischen und sonstigen physikalischen Messungen veranlaßten die Verff., die Leitfähigkeitskurven von Natriumacetat, Anilinchlorhydrat, Natriumphenolat, Essig-, Pikrin- und Salzsäure in phenolischer Lösung aufzustellen. Diese einzelnen Elektrolyte zeigten dabei erhebliche Unterschiede in ihrer Äquivalentleitfähigkeit. Die Leitfähigkeitskurven von Säuren und Salzen verlaufen völlig verschiedenartig, die Werte für Säuren steigen mit zunehmender Verdünnung sehr stark an, die Werte für Salze dagegen in nur ganz geringem Maße. Bei gleichzeitiger Zugabe von Estern (Äthylmalonat) steigt jedoch auch die Leitfähigkeit von Salzen mit zunehmender Verdünnung stark an. Die Erklärung dieses anormalen Verhaltens des Phenols wird durch dessen geringe Dielektrizitätskonstante gegeben. Die Annahme dieser inneren Ionenkräfte steht in Übereinstimmung mit der Debye-Hückelschen Formel. *Brückner.*

G. v. Hevesy. Über den Zusammenhang zwischen Ladung und Größe der Ionen. ZS. f. phys. Chem. (A) **149**, 472—474, 1930, Nr. 6. In der Notiz wird an experimentellem Material die Beziehung geprüft, wonach der Diffusionskoeffizient anorganischer Ionen im Wasser ihrer Wertigkeit umgekehrt proportional ist. *Brüche.*

Robert Hoffmann. Über die elektro-osmotische Entsalzung konzentrierter Lösungen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 339—351, 1930. [S. 2525.] *Scheel.*

R. J. Van de Graaff. The Mobility of Ions in Gases. Nature **124**, 10—11, 1929, Nr. 3114. In einer früheren Arbeit (Phil. Mag. **6**, 210, Juli 1928) hat Verf. eine neue Methode zur Messung der Beweglichkeit von Ionen in Gasen angegeben, der das entsprechend angewandte Prinzip der Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit nach Fizeau zugrunde liegt. Am Anfang und am Ende eines Feldes bekannter Intensität und Ausdehnung, das die Ionen durchwandern, befinden sich Sperren, die periodisch mit einer willkürlichen zeitlichen Verschiebung sich öffnen und schließen, so daß immer nur solche Ionen in den hinter der zweiten Sperre aufgestellten Auffänger gelangen, deren Beweglichkeit und somit Wanderungszeit der betreffenden zeitlichen Verschiebung entspricht. Die Konstruktion der Sperren ist in der vorliegenden Arbeit verbessert. Sie bestehen aus Serien paralleler Drähte, die abwechselnd miteinander verbunden sind. So können benachbarte Drähte auf eine geringe Potentialdifferenz gebracht werden, so daß die Ionen zu den Drähten abgelenkt werden. Fehlt diese Spannung, so fliegen die Ionen hindurch. Diese Anordnung ergibt eine bessere absolute Genauigkeit und ein besseres Auflösungsvermögen als die alte. Dies wird durch einen Vergleich zwischen einer berechneten und einer gemessenen Verteilungskurve der Beweglichkeiten gezeigt. *Wilhelmy.*

C. Y. Chao. The problem of the ionized hydrogen molecule. Proc. Nat. Acad. Amer. **15**, 558—565, 1929, Nr. 7. Die „Polynommethode" der Wellenmechanik gibt für bestimmte Probleme in nullter Näherung dieselben Resultate wie die alte Quantenmechanik und in erster Näherung halbe Quantenzahlen. Verf. behandelt nach dieser Methode die H_2^+-Molekel und erhält für die Minimumenergie in erster Näherung einen zu hohen Wert, in zweiter Näherung jedoch fast den gleichen wie Burrau bei strenger Rechnung. Es läßt sich auch der adiabatische Übergang der Energieniveaus bei der Dissoziation der H_2^+-Molekel in einen Kern und ein H-Atom behandeln. *Wessel.*

D. Orme Masson. Solute Molecular Volumes in Relation to Solvation and Ionization. Phil. Mag. (7) **8**, 218—235, 1929, Nr. 49. *H. Ebert.*

P. Harteck und **U. Kopsch.** Die Gasreaktionen des atomaren Sauerstoffs. ZS. f. Elektrochem. **36**, 714—716, 1930, Nr. 9. Chemisch reiner Sauerstoff wurde unter einem Druck von 0,8 mm Hg in einer Entladungsröhre durch Glimmentladung (0,25 Amp., 4000 Volt) aktiviert und die Konzentration an O-Atomen 20 cm hinter der Entladung zu etwa 20 % festgestellt. Die Bestimmung des aktiven Sauerstoffs erfolgte aus der Temperatur, auf die ein Platinfaden, der sich im Gasstrom befindet, durch die Rekombinationswärme der Atome geheizt wird. Die chemischen Reaktionen wurden so ausgeführt, daß dem abströmenden aktivierten Sauerstoff (4 CO_2 entsprechend 800 ccm O-Atome/Std.) etwa 10 cm hinter der Entladung die zu untersuchenden Gase beigefügt wurden. Die Reaktionsprodukte wurden aufgefangen und quantitativ analysiert. Wasserstoff reagiert mit atomarem Sauerstoff zu nur 2 ‰, Kohlenoxyd zu 5 %, da in diesen Fällen die Aktivierungswärme 7000 cal überschreiten muß. Schwefelwasserstoff und Schwefelkohlenstoff reagieren quantitativ unter Bildung von H_2O, SO_2, SO_3, H_2SO_4 und Schwefelabscheidung bzw. unter Bildung von SO_2, CO und CO_2. Die Halogenwasserstoffe reagieren zu Halogen und Wasser mit 100 % bei HBr, 5 % bei HCN und 25 % bei HCl, Flußsäure zeigt sich dagegen indifferent. Von Ammoniak werden 25 % unter Bildung einer unbekannten Verbindung, wahrscheinlich der Zusammensetzung HNO, die alle 2 Minuten im Ausfriergefäß unter leichtem Knall explodierte, umgesetzt. Von Interesse sind ferner folgende Reaktionen:

	Umsatz	Reaktionsprodukte
CH_4	weniger als 1%	—
CH_3Cl . . .	100%	HCl, Cl_2, H_2O, CO_2, CO
CH_2Cl_2 . . .	100	$COCl_2$, H_2, (Cl_2)
$CHCl_3$ . . .	100	$COCl_2$, HCl, (Cl_2)
CCl_4	25	$COCl_2 : Cl_2 = 1:1$

Obwohl im aktivierten Sauerstoff kein Ozon nachgewiesen werden konnte, ließ sich mit flüssigem Stickstoff O_3 auskondensieren. Anscheinend werden bei der tiefen Temperatur die O-Atome adsorbiert und kondensieren zu O_3, während die Zersetzungsreaktion $O_3 + O = 2\,O_2$ nicht ins Gewicht fällt. *Brückner.*

Julius Kroczek und **Ernst Lübcke.** Zum Querwiderstand der Oxydschicht von Glühkathoden. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 9, Heft 2, S. 252–261, 1930. Bei Oxydkathoden haben die Elektronen auf dem Wege vom Kerndraht zur Oberfläche der Oxydschicht den radialen Widerstand der Oxydschicht zu überwinden. Dieser Querwiderstand ist untersucht. Die Größe des Widerstandes wurde aus dem Aufheiz- bzw. Abkühlungseffekt bei Emission der Kathode bestimmt. Durch Aufstellung einer Energiebilanz wird gleichzeitig mit dem Querwiderstand die Austrittsarbeit bestimmt. Letzterer Wert wird durch Aufnahme der Richardsongeraden kontrolliert. Zur Bestimmung der Maxwellschen Verteilung der aus Oxydkathoden austretenden Elektronen nach der Wechselstrommethode wurde eine Quecksilberdampfverstärkerröhre als Gleichrichter mit Vorteil benutzt. Die Kathoden sind nach dem Pastestreichverfahren hergestellt. Nach den Messungen ist der Querwiderstand R_q immer ein Ohmscher Widerstand. Seine Größe ist wahrscheinlich unabhängig von der Zusammensetzung und wird von der Bariumverbindung allein beherrscht. Mit größerem Durchmesser der Einzelteilchen der Paste steigt R_q, ebenso mit der Schichtdicke. Wesentlich abhängig ist R_q von der Formierung und der Temperatur. Erstere Größe ist meßbar nicht zu fassen, daher ergibt sich nur allgemein eine exponentielle Abnahme des spezifischen Widerstandes mit steigender Temperatur. Die absoluten Werte des spezifischen Widerstandes liegen unterhalb den bisher für BaO gemessenen, weil wahrscheinlich Erdalkalimetallatome von der Kathodenoberfläche zum Kerndraht zurückdiffundieren und so in stärkerem Maße an der Leitung teilnehmen. Gelegentlich wird auf Emissionsbeobachtungen hingewiesen. Als geringste Austrittsarbeit wurde $\varphi = 0{,}945$ Volt gefunden. *Scheel.*

L. Rosenkewitsch. Über die elektrostatische Elektronenextraktion bei Beleuchtung der Metalloberfläche. Naturwissensch. **18**, 226–227, 1930, Nr. 10. Die Größenordnung für die Intensität des Elektronenstromes, welcher durch das auf das Metall angelegte elektrische Feld herausgerissen wird, wenn auf die Metalloberfläche ein für den äußeren Photoeffekt nicht ausreichendes Licht geworfen wird, ist angegeben. Es läßt sich solche Lichtintensität, Frequenz und Feldstärke wählen, bei der sich der Effekt experimentell untersuchen läßt. *H. Ebert.*

Lewis Simons. The Space Distribution of X-Ray Photoelectrons from a Solid Film. Phil. Mag. (7) **10**, 387–401, 1930, Nr. 64. [S. 2639.] *Burmester.*

E. Brüche, unter Mitarbeit von **W. Ende.** Fadenförmige sichtbare Elektronenstrahlen. ZS. f. Phys. **64**, 186–190, 1930, Nr. 3/4. Dem Verf. ist es gelungen, eine besondere Art selbständiger Konzentration eines Elektronenstrahls

(infolge Gasionisation) zu finden. Durch weitere Versuche, gemeinsam mit Ende, gelang es, die „Fadenstrahlen" so zu verfeinern, daß Strahlen von $^1/_4$ mm² Querschnitt bei 1 m Länge herstellbar sind (Größenordnung der Geschwindigkeit 100 Volt). Verschiedene Fälle von magnetischer Ablenkung werden gezeigt, und es wird darauf hingewiesen, daß hier Möglichkeiten zur wissenschaftlichen und technischen Anwendung gegeben sind. Die Abhandlung enthält mehrere Photographien dieser Strahlen. *Brüche.*

Erik Rudberg. Single Collisions of Electrons in Nitrogen. Nature **126**, 165—166, 1930, Nr. 3170. [S. 2537.] *Justi.*

Johanna Völker. Die Magnet-Charakteristiken eines Drei-Elektrodenrohres. Dissertation Jena 1929, 34 S. Die Elektronenströme eines Dreielektrodenrohres werden nach Art des Hullschen Magnetrons durch ein Magnetfeld beeinflußt und die so gewonnenen Kurven diskutiert und auf Schwingungen untersucht. Nur in wenigen Fällen hat die Anodenstromcharakteristik die Hullsche Form. Der Gitterstrom zeigt die Überlagerung des Anodenstromes und von Raumladungen. Eine Verbesserung der Kurvenform kann durch Wechselstromheizung erreicht werden, aber es ist eine Frequenzabhängigkeit da. Im magnetischen Wechselfeld geht die charakteristische Form verloren. Schwingungen treten nur dann auf, wenn Gitter oder Anode schwach negativ sind. Zum Schluß wird noch ein Habannrohr untersucht, das einige überraschende Abhängigkeiten im Schwingungsverlauf zeigt. *J. Völker.*

Michael Slopkovitzer. Über die Ablenkung der Kathodenstrahlen in einem von schwachen Strömen erzeugten Magnetfeld. Kinotechnik **12**, 416—418, 1930, Nr. 15. Der französische Ingenieur Landau verwendet in seiner Erfindung ein Kathodenstrahlenbündel zur Tonaufzeichnung. Es wird rechnerisch untersucht, ob ein schwacher Mikrophonstrom ohne Verstärkung eine genügende Ablenkung des Kathodenstrahlenbündels hervorrufen kann. Zunächst wird die erforderliche magnetische Feldstärke errechnet, und dann unter Annahme der Röhrenabmessungen nachgewiesen, daß sich bei einer Spannung von 10^4 Volt und einem Ablenkungsstrom von 10^{-3} Amp. eine ohne Schwierigkeiten ausführbare Toroidspule ergibt. *Pederzani.*

H. Rausch von Traubenberg. Die Bedeutung der Kanalstrahlen für die Entwicklung der Physik. Eugen Goldstein zur Vollendung seines 80. Lebensjahres. Naturwissensch. **18**, 773—776, 1930, Nr. 36. Die wichtigsten Entwicklungsrichtungen der Kanalstrahlenphysik werden in großen Zügen geschildert. Im besonderen wird — auch für weitere Kreise — gezeigt, wie vielfache und wie tiefgehende Aufschlüsse über das Wesen des Atoms und des Leuchtvorgangs wir der Goldsteinschen Entdeckung verdanken. *Ramsauer.*

A. Eckardt. Geschwindigkeitsverlust von H-Kanalstrahlen beim Durchgang durch feste Körper. Ann. d. Phys. (3) **5**, 401—428, 1930, Nr. 3. Es wird der Geschwindigkeitsverlust homogener Kanalstrahlen an Celluloid- und Berylliumfolien untersucht. Die Geschwindigkeitsmessung erfolgt durch fokussierende Aufwicklung der Strahlen in der Magnetkammer, der Nachweis der einzelnen H-Kerne durch den Geigerschen Spitzenzähler. Der Geschwindigkeitsverlust Δv kann für Kanalstrahlen von 30 bis 50 kV und für Folien für 15 bis 350 mμ Dicke d durch die Formel $\Delta v = cd$ dargestellt werden, wobei c eine Materialkonstante. Die Abhängigkeit des Geschwindigkeitsverlustes von der Schichtdicke zeigt, daß bei Kanalstrahlen die kinetische Energie des einzelnen Teilchens allmählich aufgezehrt wird. *Rupp.*

A. J. Dempster. Reflection of Protons from Crystals. Phys. Rev. (2) **34**, 1493—1494, 1929, Nr. 11.

A. J. Dempster. Reflection of Protons from Calcite. Nature **125**, 51, 1930, Nr. 3141. Verf. läßt ein Bündel von Wasserstoffkanalstrahlen unter ganz streifendem Winkel auf die Spaltfläche eines Calcitkristalls fallen und findet in der Reflexionsrichtung auf einer photographischen Platte in 15,5 cm Abstand eine Art Beugungsfigur. Diese Figur besteht aus einem zentralen Fleck und einem System von geraden und krummen Linien, das eine gewisse, nach der Wiedergabe der Photogramme allerdings nicht sehr ausgeprägte Regelmäßigkeit zeigt. Durch Einwirkung eines magnetischen Feldes wird festgestellt, daß der zentrale Fleck neutralen Teilchen, das Liniensystem positiven Teilchen verschiedener Geschwindigkeit zugehört. Der Verf. hält nach der Größe der Ablenkungswinkel die Auffassung für möglich, daß die Photogramme an dem zweidimensionalen Oberflächengitter des Kristalls entsprechend ihren de Broglieschen Wellenlängen gebeugt werden; eingehende Zahlenangaben werden jedoch nicht gemacht. *Ramsauer.*

Allan C. G. Mitchell. Behavior of positive ions in hydrogen. Journ. Frankl. Inst. **210**, 269—286, 1930, Nr. 3. Beim Durchgang positiver Lithium- oder Cäsiumionen, die von einer Glühanode emittiert werden, durch Wasserstoff sinkt der Gasdruck mit der Zeit, wenn das Gefäß zugleich in flüssige Luft getaucht ist. Ein Teil der Druckabnahme entsteht durch thermische Dissoziation des Wasserstoffs an der Glühanode und wird durch Nullversuche eliminiert. Der von den Ionen herrührende Anteil der Druckabnahme ist dem Ionenstrom, der Dauer des Stromdurchgangs und dem mittleren Druck proportional und in dem untersuchten Bereich von 15 bis 320 Volt unabhängig von der Ionengeschwindigkeit. Es wird nachgewiesen, daß der Effekt nicht durch Sekundärelektronen verursacht sein kann. Der Vorgang könnte nach Ansicht des Verf. auf der Bildung von Alkalihydrid in der Gasphase beruhen. Hierfür spricht, daß das Reaktionsprodukt sich nach Beendigung des Versuchs und Abnahme der flüssigen Luft teilweise erneut ausfrieren läßt. Abweichende Ergebnisse von Leipunski und Schechter (ZS. f. Phys. **59**, 857, 1930) werden diskutiert. *Goldmann.*

G. Gamow. Fine Structure of α-Rays. Nature **126**, 397, 1930, Nr. 3176. [S. 2542.] *Kohlrausch.*

Sir **Ernest Rutherford, F. A. B. Ward** and **C. E. Wynn-Williams.** A New Method of Analysis of Groups of Alpha-Rays. (1) The Alpha-Rays from Radium C, Thorium C, and Actinium C. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 211—234, 1930, Nr. 809. Die seinerzeit von Ward, Wynn-Williams und Cave (vgl. diese Ber. S. 243) verwendete Methode zur Zählung von α-Teilchen mit Hilfe der von Greinacher angegebenen Methode wird weiter ausgearbeitet. Durch Verwendung eines eigens gebauten Oszillographen, der weniger als 10^{-8} sec zur Registrierung eines α-Stoßes benötigt, und einer Anordnung, in der die von einem α-Teilchen erzeugten Ionen in 10^{-3} sec zur messenden Elektrode getrieben werden, gelingt es, mehrere 100 α-Teilchen in der Minute abzuzählen, selbst bei Anwesenheit kräftiger γ-Strahlung. Mit dieser Anordnung ist es möglich, aus einem komplexen Strom von α-Teilchen nur jene zu zählen, die innerhalb der Kammer selbst stecken bleiben, und so Teilchen auszuwählen mit einer Reichweite zwischen x und $(x + 2)$ mm. Es wurde gefunden, daß die 8,6 cm-α-Teilchen von ThC′, die 7,0 cm-Teilchen von RaC′, die 3,9 cm-Teilchen von Po sich homogen verhalten. Die 5,5 cm-Teilchen von AcC′ bestehen aus zwei Gruppen, deren Reichweite sich um 4,2 mm unterscheidet. Die 4,8 cm-Teilchen von ThC wurden, in Übereinstimmung mit den magnetischen Messungen Rosenblums, ebenfalls komplex

befunden. Ferner wurden die α-Teilchen, die den Zerfall RaC → RaC″ begleiten, zum ersten Male festgestellt; sie scheinen aus zwei Gruppen mit den Reichweiten 4,1 und 3,9 cm zu bestehen und haben eine Häufigkeit von 1 : 4000 relativ zu den 7,0 cm-α-Teilchen von RaC′. *K. W. F. Kohlrausch.*

J. C. Jacobsen. On the Capture of Electrons by Swift α-particles. Phil. Mag. (7) **10**, 401—412, 1930, Nr. 64. Nach theoretischen Überlegungen von Thomas [Proc. Roy. Soc. London (A) **114**, 561, 1927] sollte für schnelle α-Teilchen die Wahrscheinlichkeit für das Einfangen eines Elektrons (Umladungsvorgang) in Wasserstoff etwa 10^4mal kleiner sein als in Luft. In der vorliegenden Arbeit wird experimentell das Verhältnis der freien Weglängen λ für einfach geladene α-Teilchen in Wasserstoff und Luft bestimmt. Die Versuchsanordnung war die übliche: α-Teilchen von RaC gelangen durch ein Glimmerfenster in eine Kammer, in der sie durch ein Magnetfeld je nach ihrer Ladung abgelenkt werden; am Ende der Kammer fallen sie auf einen Szintillationsschirm oder auf eine photographische Platte, so daß die örtliche Verteilung abgezählt werden kann. Über die Einzelheiten des Verfahrens muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Das experimentelle Ergebnis ist, daß sich die freien Weglängen der doppelt geladenen α-Teilchen in Wasserstoff und in Luft etwa wie 10 : 1 verhalten, wenn der Druck so eingerichtet wird, daß die freien Weglängen für einfach geladene Teilchen gleich sind. Als freie Weglänge für die einfach geladenen Teilchen in Wasserstoff bei 76 cm Druck und 0° C wird der Wert $6{,}2 \cdot 10^{-3}$ cm angegeben. *K. W. F. Kohlrausch.*

H. C. Webster. Capture of Electrons by α-Particles. Nature **126**, 352, 1930, Nr. 3175. Im Cambridger Laboratorium wurden ähnliche Versuche durchgeführt, wie seinerzeit die von Davis und Barmes mitgeteilten, wobei ein Strom von α-Teilchen sich durch einen parallel verlaufenden Strom von Elektronen bewegt. Die Apparatur unterschied sich nur dadurch, daß an Stelle der Szintillationsbeobachtung die Registrierung mit einem Geigerschen Zähler verwendet wurde und daß das Po-Präparat sich im Innern des evakuierten Gefäßes befand. Die Zahl der einfach geladenen Teilchen war immer 1 % der Gesamtzahl. Die Zahl sowohl der doppelt als der einfach geladenen Teilchen wurde als gänzlich unabhängig von der Voltgeschwindigkeit des Elektronenstromes (450 bis 750 e-Volt) gefunden. Im speziellen konnte keinerlei Elektronenfang festgestellt werden, wenn die α- und Elektronengeschwindigkeit nahe die gleiche war. *K. W. F. Kohlrausch.*

B. Rossi. Sul funzionamento dei contatori a tubo di Geiger e Müller. Lincei Rend. (6) **11**, 831—836, 1930, Nr. 9. Studien zur Funktionsweise des Geigerschen Röhrenzählers mit Verstärkerschaltung. *K. W. F. Kohlrausch.*

J. C. Jacobsen. Note on Photographic Counting of α-particles. Phil. Mag. (7) **10**, 413—416, 1930, Nr. 64. Die α-Teilchen eines Bündels paralleler α-Strahlen fallen senkrecht auf die photographische Platte; auf derselben Platte werden vier Aufnahmen mit 6, 11, 25 und 48 Minuten Expositionszeit gemacht. Nach der Entwicklung werden auf jeder dieser Aufnahmen an vier Orten und daher wegen der ungleichen Dichte des α-Bündels an in der Schwärzungsdichte verschiedenen Stellen die Zahl der geschwärzten Körner pro Quadratmillimeter mikroskopisch abgezählt. Es ergibt sich, daß erstens ein Schleier vorhanden ist mit etwa 5000 Körnern pro Quadratmillimeter, der bestenfalls durch entsprechende vorhergehende Behandlung auf 2000 herabgedrückt werden kann; daß also zu einer Zählung die Kornzahl mindestens 10000 (untere Grenze) übersteigen muß. Es ergibt sich zweitens, daß die Zahl der geschwärzten Körner proportional ist der

Zahl der α-Teilchen, solange die Schwärzung nicht den Wert von etwa 200000 Körnern pro Qudratmillimeter übersteigt (obere Grenze). Vorausgesetzt dabei ist, daß die α-Teilchen hinreichende Geschwindigkeit besitzen. Die untere Grenze für die photographische Wirksamkeit liegt bekanntlich ungefähr an derselben Stelle wie für die Fähigkeit, Szintillation zu erregen. *K. W. F. Kohlrausch.*

Berta Karlik. Über die Szintillationsfähigkeit von Calciumwolframat. Wiener Anz. 1930, S. 151—152, Nr. 15. [S. 2633.] *Karlik.*

William Band. Classical quantum theory and x-ray excitation by canal rays and alpha-particles. Proc. Phys. Soc. 42, 541—546, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). Unter Anwendung der klassischen Quantentheorie und einfacher Energiegleichungen wird gezeigt, daß es nicht möglich ist, durch Kanalstrahlen von normaler experimenteller Energie aus einem Metallspiegel K-Elektronen herauszuschleudern, sei es durch Mitnahme oder durch einfache Bewegung in den freien Raum. Die kleinste Energie von Kanalstrahlen und die kleinste Geschwindigkeit von α-Partikeln, die erforderlich sein müssen, um die K-Strahlung von Kupfer anzuregen, werden berechnet und betragen 72 Millionen Volt bzw. $1{,}7 \cdot 10^6$ cm/sec. Die Theorie verlangt eine befriedigende Erklärung aller experimenteller Daten bis in die kleinsten Einzelheiten. *A. Burmester.*

P. Profitlich. Die Abhängigkeit des mA-Sek-Produktes von Filter und Spannung. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 42, 252—260, 1930, Nr. 2. Das mA-sec-Produkt, das zur Erreichung gleicher photographischer Schwärzung erforderlich ist, wird für Spannungen zwischen 35 und 70 kV und Filterung mit 3, 5, 8, 10, 15 und 20 mm Al bestimmt. Bei gleicher mA-Zahl nimmt die erforderliche Expositionszeit mit steigender Spannung und Filterung rapid ab, bei geringer Vorfilterung nahezu mit der vierten Potenz, bei stärkerer Filterung wesentlich stärker. Verwendet man an Stelle der photographischen Platte eine Ionisationskammer, so erhält man eine andere Abhängigkeit. Der Unterschied, der bei weicher Strahlung (39 kV) etwa 2 % beträgt, erreicht bei 70 kV schon etwa 20 %. Analoge Daten werden auch bei Verwendung einer Buckyblende aufgenommen. Wie sich aus den gewonnenen Kurven und Tabellen — genaue Spannungsmessung vorausgesetzt — die im Einzelfall notwendigen Belichtungszeiten ablesen lassen, wird an einigen Beispielen gezeigt. *Risse.*

Herbert R. Isenburger. Die Anwendung von Röntgenstrahlen bei Stahlguß. Die Gießerei 17, 893—896, 1930, Nr. 37. [S. 2550.] *H. Reininger.*

Discussion on magnetism. Proc. Phys. Soc. 42, 355—465, 1930, Nr. 5 (Nr. 235).

Sir **Alfred Ewing.** Ferromagnetism and hysteresis. Proc. Phys. Soc. 42, 355—357, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). Es wird ein kurzer Überblick über die früheren Arbeiten des Verf. über die Hysteresis und ihre modellmäßigen Erklärungsversuche gegeben.

Edmund C. Stoner. Magnetism in the twentieth century. Proc. Phys. Soc. 42, 358—371, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). Nach einem Überblick über die Periode von 1900 bis 1913, die gegenüber Ewing durch die Namen von Langevin und Weiss gekennzeichnet ist, wird die quantentheoretische Entwicklung der magnetischen Theorien des Dia-, Para- und Ferromagnetismus dargestellt. Der Diamagnetismus der Atome und Ionen kann wellenmechanisch behandelt werden, der der Molekeln erlaubt Schlüsse über ihre Gestalt, und der der Kristalle über die Lage und Form der Molekeln im Kristallgitter. Die paramagnetischen Momente der

Elemente, besonders der seltenen Erden, können nach der Hundschen Theorie abgeleitet werden. Für den Ferromagnetismus werden die Molekularfeldhypothese, die spontane Magnetisierung, der Elementarmagnet, die spezifische Wärme, der Barkhauseneffekt, Eisenkristalle, die Heisenbergsche Theorie und anderes besprochen. Ferromagnetische Materialien, ungewöhnlich große Felder und die Suszeptibilitäten der Elemente beschließen den Aufsatz.

H. S. Allen. Magnetism and the quantum theory. Proc. Phys. Soc. **42**, 372—378, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). Es wird ein kurzer Überblick über die magnetischen Ergebnisse der Quantentheorie, besonders über das magnetische Moment des Spinelektrons sowie die wellenmechanische Ableitung des Molekularfeldes von Weiss im Sinne Heisenbergs gegeben.

C. G. Darwin. The polarization of the electron. Proc. Phys. Soc. **42**, 379—384, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). Die Entwicklung der Theorie vom Spinelektron, ihre Analogien und ihre Unterschiede zum polarisierten Licht werden kurz dargestellt. Die Frage der unmittelbaren Beobachtbarkeit des Magnetismus der freien Elektronen wird vom theoretischen Standpunkt aus behandelt und mit den neueren Versuchsergebnissen verglichen.

W. Sucksmith. The gyromagnetic effect and paramagnetism. Proc. Phys. Soc. **42**, 385—389, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). Die Theorie des Kreiseleffektes wird kurz besprochen. Für ferromagnetische Substanzen wird der Landéfaktor zu 2, für paramagnetische wie Dy^{+++} zu $^3/_4$ gefunden, stets in bester Übereinstimmung mit der Theorie. Mn^{++} und Cr^{+++} sind Ionen im S-Zustand. Weitere Elemente wie Ce^{+++}, Eu^{+++}, Sm^{+++}, Gd^{+++}, Tu^{+++}, Yb^{+++}, Ru^{+++}, Ni^{+++} und Cu^{++} werden erwähnt.

F. C. Powell. The change in size of a ferromagnetic at the Curie point. Proc. Phys. Soc. **42**, 390—402, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). Die thermische Ausdehnung von Eisen und Nickel erleidet am Curiepunkt eine Unregelmäßigkeit, die größenordnungsmäßig mit der Änderung der gegenseitigen Kräfte der Atome, wie sie aus der Theorie von Heisenberg folgt, übereinstimmt. Es werden Vergleiche zwischen Versuchsdaten und der abgeänderten Heisenbergschen Theorie gezogen und der Zusammenhang zwischen dem Curiepunkt und der Magnetostriktion bei gewöhnlicher Temperatur mit Werten für Eisen und Nickel erörtert.

W. Peddie. The interrelations of magnetization and temperature in crystals. Proc. Phys. Soc. **42**, 403—412, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). Die Anwendung der kinetischen Gastheorie auf Flüssigkeiten und feste Körper begegnet im allgemeinen keinen besonderen Schwierigkeiten. Diese Schwierigkeiten werden jedoch sofort groß, wenn es sich um einen ferromagnetischen Körper handelt. Aus der Unsicherheit des Ursprungs der magnetischen Eigenschaften heraus — sind es die Ampèreschen Molekularströme, Kernrotationen oder Spinelektronen? — leitet Verf. die Rechtfertigung einer thermomagnetischen Theorie ab, die der van der Waalsschen thermomechanischen nachgebildet ist. Es werden zwei von den analogen Ashworthschen Gleichungen verschiedene Formeln abgeleitet.

Pierre Weiss and **R. Forrer.** The atomic moments of iron, cobalt and nickel as determined from the magnetic saturation of the ferro-cobalts and nickel-cobalts. Proc. Phys. Soc. **42**, 413—417, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). Die Atome von Eisen, Nickel, Kobalt können ebenso wie die Ionen der Eisengruppe verschiedene Atommomente annehmen. Die Änderung des Moments braucht nicht unbedingt mit einem Wechsel des Kristallgitters verbunden zu sein. So hat α-Eisen z. B. bei verschiedenen Zusammensetzungen 11 und 15 Magnetonen, γ-Eisen 14. Kobalt kristallisiert in Eisen-Kobalt-Legierungen kubisch raumzentriert, eine Form, die für reines Co unbekannt ist.

α-Kobalt kann mit 17 und 9 Magnetonen vorkommen. γ-Kobalt ändert sein Moment, wenn es statt mit Eisen mit Nickel legiert wird, von 8.67 in 9 Magnetonen. Im hexagonalen H-Kobalt und seinen Nickellegierungen hat Kobalt 8,5 Magnetonen. Aus γ-Nickel-Kobalt-Legierungen ergeben sich 3 Magnetonen für reines Ni. Im H-Nickelkobalt hat es dagegen 4 Magnetonen. Mit Ausnahme der beiden Werte $8^2/_3$ und $8^1/_2$ sind alle 10 Momente ganzzahlige Vielfache des experimentellen Weissschen Magnetons. Ein weiterer interessanter Befund ist die Tatsache, daß der Übergang vom α- zum γ-Eisenkobalt bei 78 % Fe mit einer diskontinuierlichen Änderung des Atommoments verknüpft ist, während dies beim Übergang vom γ- zum H-Eisenkobalt wahrscheinlich und beim Übergang des γ- zum H-Nickelkobalt sicher nicht der Fall ist. Dieser Umstand ist deshalb interessant, weil beim Übergang vom α- zum γ-Gitter eine Änderung der Zahl der Nachbarn von 8 in 12 stattfindet, dagegen beim γ-H-Übergang nicht. Ebenso ändert sich die Dichte — gleiche Kugelradien für die Atome vorausgesetzt — im ersten Falle, im zweiten jedoch nicht.

Walther Gerlach. A new relation between magnetic and electric phenomena. Proc. Phys. Soc. **42**, 418—424, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). An Nickel wird die Änderung des Widerstandes mit der Temperatur und der Temperaturkoeffizient α des Widerstandes bestimmt. α hat dicht unterhalb des Curiepunktes ein steiles Maximum, analog der spezifischen Wärme. Im Magnetfeld ändert sich der Widerstand zunächst annähernd proportional mit der Feldstärke, später weniger. Mit steigender Temperatur nimmt die Widerstandszunahme ab; in der Nähe des Curiepunktes nimmt der Widerstand ab statt zu. Die Widerstandsänderung zeigt eine der Magnetisierungsintensität analoge Hysteresis, ist also wohl in erster Linie eine Funktion dieser, nicht des äußeren Feldes. Schließlich ist die bekannte Potentialdifferenz $({}_hL_e)$ gemessen, die durch ein Temperaturgefälle, das den magnetischen Kraftlinien parallel läuft, hervorgerufen wird. Für größere Magnetisierungen ist diese EMK der Magnetisierung proportional. Sie zeigt die gleiche Hysteresis wie die Magnetisierung.

P. Kapitza. Methods of experimenting in strong magnetic fields. Proc. Phys. Soc. **42**, 425—430, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). Die bekannte Apparatur zur Erzeugung höchster Felder für kurze Zeitdauer wird beschrieben und eine Reihe von Versuchen erwähnt (Widerstandsänderung, Suszeptibilitätsmessungen, Magnetostriktionsbestimmungen, α-Strahlenbeeinflussung beim Durchgang durch Gase).

W. L. Webster. Magnetostriction and change of resistance in single crystals of iron and nickel. Proc. Phys. Soc. **42**, 431—440, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). Es werden Magnetisierungs- und Magnetostriktionskurven von Eisen- und Nickel-Einkristallen für verschiedene Kristallachsenorientierungen gegeben, sowie die Änderungen der Widerstände dieser Einkristalle in Magnetfeldern.

L. F. Bates. Observations on the specific heats of ferromagnetic substances. Proc. Phys. Soc. **42**, 441—448, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). Der Grad der Änderung der spezifischen Wärme ferromagnetischer Substanzen ist ein schon lange und noch immer umstrittenes Problem der Versuchstechnik. Verf. prüft die Frage erneut an einer Mangan-Arsenverbindung und findet eine völlige Übereinstimmung des Ganges der spezifischen Wärme mit dem von dJ_0^2/dT, nicht dJ_0/dT.

J. R. Ashworth. Some relationships among the ferromagnetic constants. Proc. Phys. Soc. **42**, 449—452, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). Verf. stellt seine der van der Waalsschen Gleichung nachgebauten Formeln noch einmal zusammen; die Verhältnisse der absoluten Curietemperaturen zu den Sättigungen von Fe, Co, Ni, Heuslerschen Legierungen und Magnetit können angenähert durch die Zahlen 2, 3, 4, 5, 6 dargestellt werden. Ebenso werden einfache Be-

ziehungen zwischen der spezifischen Wärme und der Curietemperatur in guter Übereinstimmung mit der Erfahrung abgeleitet. Das Verhältnis $\frac{\text{Eisen}}{\text{Nickel}}$ ist in fast allen Größen (Sättigung Curietemperatur usw.) dasselbe wie für $\frac{\text{Kobalt}}{\text{Magnetit}}$.

Open discussion. Proc. Phys. Soc. **42**, 453—465, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). In der Diskussion zu den vorstehenden Arbeiten werden vielfach kritische Gedanken geäußert, die hier nicht im einzelnen aufgezählt werden können. Es beteiligten sich daran: Stoner, Evershed, Fowler, Tyndall, Temple, Carpenter, Ashworth, Lang, Holman, Bates und Powell. *O. v. Auwers.*

V. A. Bailey. The Behaviour of Electrons in Magnetic Fields. Phil. Mag. (7) **9**, 625—628, 1930, Nr. 58. [S. 2537.] *Sachse.*

Kotarô Honda. The Gyromagnetic Effect and the magnetic Deflection of Atomic Rays on the Basis of the New Theory of Magnetism. Proc. Imp. Acad. **5**, 190—193, 1929, Nr. 5. Auf Grund seiner Theorie des Magnetismus (magnetisches Kernmoment eingestellt in Richtung des Magnetfeldes der Elektronenbahnen) versucht Verf. auch den gyromagnetischen Effekt und die magnetische Aufspaltung der Atomstrahlen zu erklären. Eine Grundannahme dieser Theorie, welche auch zur Ableitung des gyromagnetischen Effekts verwendet wird, ist die, daß die Kerne der ferromagnetischen Atome trotz magnetischen Moments kein (oder fast kein) Impulsmoment haben. Eine magnetische Aufspaltung des Atomstrahles soll aber an ein Impulsmoment des Kerns gebunden sein. Da nun das Nickel-, Eisen- und Kobaltatom magnetische Aufspaltung im Atomstrahl zeigen (Kobalt z. B. bis etwa $\pm$ 6 Bohrsche Magnetonen), liegt hier ein direkter experimenteller Widerspruch zur Theorie von Honda vor.
W. Gerlach.

Edmund C. Stoner. Ionic Magnetic Moments. Phil. Mag. (7) **8**, 250—266, 1929, Nr. 49. Es wird gezeigt, daß die früheren Theorien (Hund u. a.), welche bei der Berechnung der magnetischen Momente der Ionen seltener Erden gute Ergebnisse lieferten, bei der Anwendung auf die Ionen der ersten Übergangsgruppe teilweise versagen. Dann wird eine eigene Theorie entwickelt, welche den experimentellen Ergebnissen in befriedigender Weise gerecht wird. *Scharnow.*

H. R. Nettleton and F. H. Llewellyn. A sensitive rotating-coil magnetometer. Proc. Phys. Soc. **42**, 501—520. 1930. Nr. 5 (Nr. 235). Es wird ein Rotationsmagnetometer (nach Art des Erdinduktors) beschrieben, bei dem das Erdfeld oder das eines Magnets durch einen Strom kompensiert wird, der durch eine konzentrisch angeordnete Kompensationsspule fließt, die mit der Rotationsspule zusammen eine gegenseitige Induktivität bildet. Die Theorie des Magnetometers wird ausführlich abgeleitet. Zum Schluß werden einige Meßbeispiele (magnetisches Moment, Einfluß der Temperatur auf das Moment, Hystereseschleife des Nickels, Inklinationsbestimmung, Widerstandsmessung) gegeben.
O. v. Auwers.

E. Asch. Eine einfache Methode zur Bestimmung des günstigsten Luftspaltes von Übertragern. ZS. f. techn. Phys. **11**, 352—353, 1930, Nr. 9. Die technisch wichtige Aufgabe der Bestimmung der optimalen Entmagnetisierung, die zu jedem Material und jeder Konstruktion gehört, löst Verf. auf konstruktivem Wege, indem er von einem experimentell bestimmbaren Punkt P auf der Ordinatenachse aus eine Gerade mit der Neigung $\frac{\text{Luftweg}}{\text{Eisenweg}}$ zieht und durch den Schnitt-

punkt mit der Magnetisierungskurve die Tangente an diese legt. Das Verhältnis der Höhe zur Basis des aus Geraden, Tangente und Abszissenachse gebildeten Dreiecks ist dann gleich der gesuchten scheinbaren Permeabilität für den der Vormagnetisierung überlagerten Wechselstrom. Der Punkt P liegt für alle Materialien zwischen 10000 bis 14000 Gauß, für Transformatorenbleche liegt er um 12000 Gauß, für Gußeisen sinkt er auf 8000 Gauß. Über seine Gewinnung muß das Original nachgelesen werden. *O. v. Auwers.*

E. Peterson. Zum Gültigkeitsbereich der Rayleigh-Jordanschen Beziehung. ZS. f. techn. Phys. **11**, 380—381, 1930, Nr. 9. Verf. weist darauf hin, daß er schon 1928 eine allgemeinere Erweiterung der Rayleighschen Beziehung veröffentlicht hat als Jordan 1930. Im allgemeinen genügen jedoch Glieder zweiter Ordnung. *O v. Auwers.*

H. Jordan. Antwort auf vorstehende Bemerkung. ZS. f. techn. Phys. **11**, 381, 1930, Nr. 9. *O. v. Auwers.*

C. Edward Magnusson. Effects of the Magnetic Field on Lichtenberg Figures. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **49**, 756—759, 1930, Nr. 9. Es werden neue Aufnahmen von Lichtenbergschen Figuren auf getrennten und gemeinsamen Platten für positive und negative Pole in Anwesenheit von magnetischen Nord- oder Südpolen gezeigt, aus deren Struktur — Krümmung der Linien — auf den Ladungscharakter der wegfliegenden Teilchen — Elektronen, positive Ionen oder Protonen — Schlüsse gezogen werden können. Die Anwesenheit des Magnetfeldes erweitert den Gasdruckbereich, bei dem noch klare Bilder erhalten werden können, beträchtlich. *O. v. Auwers.*

Walther Gerlach. Über das magnetische Charakteristikum des Eisenkristalls. ZS. f. Phys. **64**, 502—506, 1930, Nr. 7/8. Ein idealer Eisenkristall ist magnetisch durch die Koerzitivkraft Null charakterisiert. Hat ein Ferromagnetikum eine von Null verschiedene Koerzitivkraft, so stellt diese ein Maß für die Spannungen dar, welche im Gitter oder an den Korngrenzen vorhanden sind, und welche ebensowohl durch schlechte Ausbildung des Gitters als auch durch chemische Verunreinigungen bewirkt werden können. Die wahre Remanenz ist wegen des entmagnetisierenden Feldes nicht bestimmbar, weil dieses bei der Koerzitivkraft Null die Remanenz zerstört. Eine experimentell beobachtete Folgerung aus der Tatsache, daß $H_c \sim 0$ ist, liegt in der Messung der „idealen" Magnetisierungskurve: diese liegt nur ganz unwesentlich höher als die normal aufgenommene. Je höher die Koerzitivkraft ist, desto mehr steigt die Magnetisierung bei konstant gehaltenem magnetisierenden Felde unter dem Einfluß einer Gumlich-Steinhausschen Wechselstrommagnetisierung. (Es wäre noch hinzuzufügen — was in der Arbeit nicht steht —, daß auch die Unabhängigkeit der Anfangspermeabilität von der Temperatur, welche Ref. und Dussler gefunden haben, auf $H_c \sim 0$ beruht.) *W. Gerlach.*

J. Frenkel and **J. Dorfman.** Spontaneous and Induced Magnetisation in Ferromagnetic Bodies. Nature **126**, 274—275, 1930, Nr. 3173. Die Frage nach der Größe der kohärenten Gebiete, die für eine äußere Feldstärke als eine Einheit in Erscheinung treten, ist schon häufig angeschnitten worden. Nach der Weisssschen Theorie wird das Fehlen einer nach außen sichtbaren spontanen Magnetisierung (ohne äußeres Feld) dadurch erklärt, daß die Sättigungsrichtungen willkürlich über den ganzen Körper verteilt sind, so daß sie sich gegenseitig aufheben. Andererseits macht diese Theorie die Annahme, daß die Gebiete spontaner Magnetisierung mit denen der einzelnen Kristallite

identisch ist. Diese Annahme mußte wegen des völlig analogen Verhaltens von Einkristallen in Abhängigkeit von der Temperatur (Curiegesetz) aufgegeben werden, womit sich erneut die Frage nach der Größe der Kohärenzgebiete der spontanen Magnetisierung ergibt. Verff. zeigen, daß man aus energetischen Betrachtungen zur Bestimmung einer unteren Grenze dieser Kohärenzgebiete kommen kann. Die Annahme, daß sich beim Fehlen quasimagnetischer Weissscher Molekularfelder (elektrische oder magnetische) Dipole in die gleiche Richtung einzustellen trachten, sei falsch: das Minimum an potentieller Energie entspricht dem Zustand der (elektrischen oder magnetischen) Neutralisation. Bei ferromagnetischen Körpern läßt sich zeigen, daß der Widerstreit zwischen magnetischen und quasimagnetischen Kräften zu einer Aufteilung in Gebiete spontaner Magnetisierung von qualitativ und quantitativ berechenbarer Größe führt, die den Elementarmagneten gleich zu achten sind. Dieser Aufteilungsprozeß ist der Auflösung einer großen Flüssigkeitsmenge in einzelne Tropfen vergleichbar, die man sich durch eine wechselseitige potentielle Energie von ganz anderer Größenordnung als die gewöhnliche Kohäsionskraft erzwungen denken kann. Im Falle der Ferromagnetika ist die Arbeit, die gegen die quasimagnetischen Kräfte geleistet wird, proportional der Oberflächenenergie $\frac{1}{2} A J^2 s \delta$ der einzelnen Gebiete, die sich gegenseitig magnetisch neutralisieren, und steht mit den Coulombschen Kräften der „Tropfen", deren Energie gleich:

$$\frac{-\alpha M^2}{l^3} = -\frac{\alpha J^2 v^2}{l^3} \approx -\alpha J^2 v,$$

im Gleichgewicht (J = Magnetisierungsintensität des Körpers $= M/v$, wenn M = magnetisches Moment des Tropfens, v sein Volumen; A = Molekularfeldkonstante von Weiss; s die Oberfläche des Tropfens; δ die Dicke seiner Oberfläche, d. h. der Bereich der quasimagnetischen Kräfte, angenähert $\approx$ Atomabstand; l der Abstand zweier benachbarter Tropfenzentren $\approx \sqrt[3]{v}$; α ein Zahlenfaktor, der in der Bornschen Gittertheorie etwa $= 1{,}5$ ist). Aus $\frac{1}{2} A J^2 s \delta = \alpha J^2 v$ folgt mit $A \approx 2 \cdot 10^4$ Gauß (für Eisen), daß das Gebiet spontaner Magnetisierung mindestens $(l/\delta)^3 = 10^{12}$ Atome enthalten muß. Für mäßig große Körper errechnet sich die lineare Ausdehnung l der Volumina, in denen die oben aufgestellte Gleichung energetisch erfüllt ist

$$\left(U_1 = \tfrac{1}{2} A J^2 \frac{\delta}{l} V;\ U_2 = -\alpha J^2 V\right),$$

zu $\approx 10^{-2}$ cm. Diese Größe hängt von der Gesamtgröße des magnetisierten Körpers ab. Aus der Beziehung folgt, daß sehr kleine Teilchen (z. B. kolloidale), deren $l < 10^{-5}$ cm ist, nicht mehr in magnetische Elementarmagnete zerfallen können, also permanente Magnete sein müssen. Eine andere Folgerung ist die des Fehlens von Remanenz und Hysteresis bei Einkristallen, da bei Annäherung an die Sättigung alle Tropfen ineinander zusammenfließen, Hysteresis jedoch an das Weissche Molekularfeld gebunden ist. Remanenz und Hysteresis sind vielmehr Folgen von inneren Spannungen der Kristallgitter. *O. v. Auwers.*

R. Forrer et **J. Martak.** Le champ démagnétisant structural dans les ferromagnétiques et sa détermination expérimentale. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**, 127 S, 1930, Nr. 8. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 296.] Forrer hatte früher gezeigt, daß für das Verhältnis Remanenz: Sättigung Werte von 0,5 und 0,7 am häufigsten sind und hatte diesen ein symmetrisches und ein unsymmetrisches Modell der Fe-Molekel zugeordnet. Da diese Regel bei weichgeglühtem Elektrolyteisen und Eiseneinkristallen durch sehr niedrige

Remanenzen beträchtliche Abweichungen aufweist, suchen die Verff. nach einer Zusatzhypothese, die diese Abweichungen erklären soll. Sie glauben sie in einer strukturellen Entmagnetisierung zu finden, ähnlich wie sie beim Pyrrhotin auftritt. Wenn man dieses entmagnetisierende Feld zweckmäßig aus unsymmetrischen Schleifen verschiedener Feldstärke bestimmt, kommt man beim Eisen zu einer linearen Abhängigkeit dieses Strukturfeldes von der Feldstärke und kann bei ihrer Berücksichtigung wieder die üblichen Werte für das Verhältnis der Remanenz zur Sättigung gewinnen. *O. v. Auwers.*

L. Néel. Le champ moléculaire et les deux points de Curie dans les substances ferromagnétiques. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**, 113 S, 1930, Nr. 7. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 295.] Die Wechselwirkung der Atome, auf die man den Ferromagnetismus zurückführt, zerfällt in zwei Gruppen, eine auf weite Entfernung wirkende, die vom molekularen Feld herrührt, und eine auf kurze Entfernung, die thermische Bewegung, die starken Schwankungen unterworfen ist. Aus beiden läßt sich der Charakter der χ-Temperaturkurve ableiten, die zu der Annahme zweier Curiepunkte führt, und ein Mechanismus für die Koerzitivkraft und die Hysteresis angeben. *O. v. Auwers.*

H. R. Woltjer and **E. C. Wiersma.** On anomalous magnetic properties at low temperatures: anhydrous ferrous chloride. Comm. Leiden Nr. 201, 3—7, 1930, Vgl. diese Ber. **10**, 2334, 1929. *Scheel.*

W. J. de Haas, E. C. Wiersma and **W. H. Capel.** The determination of the susceptibility of erbium sulphate at low temperatures. Comm. Leiden Nr. 201, 11—17, 1930. Vgl. diese Ber. **10**, 2109, 1929. *Scheel.*

Carol G. Montgomery. The magnetic isotropy of copper crystals. Phys. Rev. (2) **36**, 498—505, 1930, Nr. 3. Die Untersuchung der Suszeptibilität von Kupfereinkristallen in Abhängigkeit von der Orientierung der Kristallachsen im Magnetfeld ergibt keine Anisotropie > als 1%. Bei einem Kristall gefundene periodische Abweichungen ließen sich auf Einflüsse der Versuchsanordnung zurückführen. *O. v. Auwers.*

A. Goetz. Die Kristallisation von Metalleinkristallen in starken transversalen Magnetfeldern. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **11**, 31—32, 1930, Nr. 2. Starke Magnetfelder sollen die Kristallisation von Bi-Kristallen so beeinflussen, daß im Kristall die Orientierung bevorzugt wird, in der die Richtung der kleinsten diamagnetischen Suszeptibilität im Kristall parallel zu den Kraftlinien des Feldes läuft. Wenn die Orientierung durch Impfung vorbestimmt ist, übt ein Feld bis zu 22000 Gauß keinen Einfluß auf die Orientierung aus. Trotzdem sind Kristalle, die zur Hälfte ohne, zur Hälfte mit Magnetfeld bei durch Impfung erzwungener Orientierung hergestellt sind, physikalisch nicht gleichwertig. Dies zeigt sich hauptsächlich in der Thermokraft, deren Größe und Richtung von der Lage der Hauptachse des entstehenden Kristalls zum Magnetfeld abhängt. Im günstigsten Falle kann die Thermokraft so groß sein, als wenn eine Orientierungsänderung von 30° im Kristall vorläge, obwohl experimentell nicht mehr als ½° zwischen beiden Hälften gefunden werden kann. Die Erscheinung ist von Verunreinigungen stark abhängig. *O. v. Auwers.*

H. Senftleben. Einfluß eines Magnetfeldes auf das Wärmeleitvermögen von paramagnetischen Gasen. Phys. ZS. **31**, 822, 1930, Nr. 18. (Vortrag Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Halle. Juni 1930.) Der Verf. beobachtete, daß das Wärmeleitvermögen paramagnetischer

Gase (O_2, NO) abnimmt, wenn diese in ein Magnetfeld gebracht werden. Die Messung der Abhängigkeit dieser Feldwirkung von den äußeren Bedingungen (Feldstärke, Druck, Temperatur) läßt sich genau durchführen und durch einfache Gesetzmäßigkeiten darstellen. *Scheel.*

H. R. Woltjer, C. W. Coppoolse and E. C. Wiersma. On the magnetic susceptibility of oxygen as function of temperature and density. Comm. Leiden Nr. 201, 35—40, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1147. *Scheel.*

Francis Bitter. The magnetic susceptibility of gases. I. Pressure dependance. Phys. Rev. (2) **35**, 1572—1582, 1930, Nr. 12. Verf. beschreibt eine Methode zur Messung der Volumensuszeptibilität von Gasen, welche im wesentlichen übereinstimmt mit der von Glaser, Hammar und Vaidyanathan angewandten Methode, in einzelnen Punkten aber davon abweicht. Der Drehkörper besteht aus einem Zylinder aus Pyrexglas, welcher radial in vier gleichen Sektoren verteilt ist. Von diesen vier Sektoren werden zwei evakuiert und zwei mit dem zu untersuchenden Gase gefüllt. Es wird dadurch der Vorteil erreicht, daß die magnetischen Kräfte, welche auf den Glaskörper wirken, sowohl symmetrisch wie auch temperaturabhängig sind. Es wurden mit diesem Apparat die Volumensuszeptibilitäten von CO_2, N_2 und H_2 in Abhängigkeit vom Druck gemessen. Abweichungen von der Proportionalität zwischen Druck und Suszeptibilität, wie sie von Glaser gefunden sind, konnten nur festgestellt werden bei Anwesenheit von geringen Mengen (wahrscheinlich ungefähr 0,01 %) Wasser. Wenn die Gase nur durch Spuren von H_2O oder O_2 verunreinigt waren, war der Glasereffekt nicht anwesend. Ein Gemisch von CO_2 mit 12 % O_2 zeigte ebenfalls keine Anomalie. Durch Bestrahlung mit Licht oder mit radioaktiven Strahlen konnte keine Anomalie zum Vorschein gebracht werden. Verf. hält es auf Grund seiner Experimente für wahrscheinlich, daß die Anomalien, welche von Glaser gefunden worden sind, auf die Anwesenheit von Wasserdampf in seinem Apparat zurückgeführt werden müssen. *Sizoo.*

Otto von Auwers. Über die magnetischen Eigenschaften von Permalloy mit inneren Spannungen und ihre Beeinflussung durch äußeren Zug und Druck. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 262—293, 1930. Es werden Manteldrähte, d. h. Drähte, deren Kern aus einer anderen Legierung besteht als der Mantel, mit künstlich hervorgerufenen inneren Spannungen auf ihre magnetischen Eigenschaften nach dem Ziehen ungeglüht und geglüht gemessen und besonders die Einflüsse von longitudinalen Zugbeanspruchungen und hydraulischen Drucken untersucht. Das Kernmaterial wird unter dem Gesichtspunkt veränderlicher Ausdehnungskoeffizienten gewählt, während die Mäntel stets aus Permalloy bestehen. Es werden die Einflüsse von Zug und Druck auf die Neukurve, μ-Kurve, Maximalpermeabilität, Remanenz, Koerzitivkraft und die Lage der Hysteresisschleifen gemessen und ihre Gesetzmäßigkeiten besprochen. Es zeigt sich unter anderem, daß die Schleifen unter der Zugwirkung um eine festliegende, durch den Nullpunkt gehende Achse gekippt werden, d. h. daß es auf den auf- und absteigenden Ästen der Schleifen zwei feste Punkte gibt, deren Koordinaten belastungsunabhängig sind, und daß geordnete Spannungen auf Remanenz und Koerzitivkraft entgegengesetzte, auf die Hysteresis jedoch die gleiche Wirkung wie ungeordnete (durch Verunreinigung oder Verformung) ausüben. — Druck wirkt im wesentlichen nur auf die Koerzitivkraft ein, und zwar im entgegengesetzten Sinne wie Zug. *Scheel.*

Otto von Auwers. Magnetische Widerstandsänderung und Halleffekt von Kupferoxydul mit und ohne Belichtung. Wiss. Veröffentl. a. d.

Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 294—299, 1930. Der Halleffekt an Kupferoxydul ist sehr groß. — Der Einfluß von Licht auf den Halleffekt ist verschwindend klein. — Die Widerstandsänderung im Magnetfeld ist verschwindend klein. — Der Einfluß von Licht auf die Widerstandsänderung ist sehr groß. Dabei ist es unwesentlich, ob das Magnetfeld zugegen ist oder nicht. Es handelt sich also lediglich um einen inneren Photoeffekt in einem Halbleiter. *Scheel.*

Jean Becquerel and **W. J. de Haas.** The paramagnetic rotatory power of the crystals of xenotime at very low temperatures and the paramagnetic saturation. Comm. Leiden Nr. 204, 3—11, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1254. *Scheel.*

Jean Becquerel, W. J. de Haas and **H. A. Kramers.** Experimental verification of the theory of the paramagnetic rotatory polarisation in the crystals of xenotime. Comm. Leiden Nr. 204. 15—21, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1254. *Scheel.*

H. A. Kramers. La rotation paramagnétique du plan de polarisation dans les cristaux uniaxes de terres rares. Comm. Leiden, Suppl. Nr. 68 to Nos. 193—204, 19—36, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1253. *Scheel.*

H. A. Kramers and **Jean Becquerel.** La rotation paramagnétique du plan de polarisation dans les cristaux de tysonite et de xénotime. Comm. Leiden, Suppl. Nr. 68 to Nos. 193—204, 39—50, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1253. *Scheel.*

E. J. Williams. The induction of electromotive forces in a moving liquid by a magnetic field, and its application to an investigation of the flow of liquids. Proc. Phys. Soc. **42**, 466—478, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). Diskussion S. 485—487. Ein Magnetfeld erzeugt in einer bewegten Flüssigkeit eine EMK, die man bei bekannter Feldstärke zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Flüssigkeit benutzen kann. Solange die Strömung wirbelfrei ist, ist die Geschwindigkeitsverteilung längs eines Rohrradius entsprechend den theoretisch zu erwartenden Werten; bei Auftreten von Wirbeln ist die Geschwindigkeit im ganzen Querschnitt fast gleich. *O. v. Auwers.*

E. J. Williams. The motion of a liquid in an enclosed space. Proc. Phys. Soc. **42**, 479—487, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). Die beobachtete Zunahme des elektrischen Widerstandes einer Quecksilbersäule in einem Magnetfeld kann auf die Konvektionsströmung im Innern des Quecksilbers zurückgeführt werden, die durch die zwischen dem Magnetfeld und dem durch das Quecksilber fließenden elektrischen Strom wirkenden Amperekräfte erzeugt wird. Die hydrodynamische Bedeutung der Versuchsergebnisse wird besprochen. Verf. gelangt zu dem Ergebnis, daß elektromotorische Kräfte von der Größe 10^{-6} bis 10^{-7} Volt, die durch das Magnetfeld in dem strömenden Quecksilber erzeugt werden, noch genau gemessen werden können. Das Ergebnis zeigt, daß die Methode dazu verwendet werden kann, die Strömung von Flüssigkeiten in der in der vorhergehenden Arbeit vorgeschlagenen Art nachzuweisen. *Erk.*

A. Kneschke. Zur Theorie gedämpfter elektrischer Schwingungen. Ann. d. Phys. (5) **6**, 186—194, 1930, Nr. 2. Das lineare Differentialgleichungssystem:

$$\sum_{\varrho=1}^{n}\left\{L_{\sigma\varrho}\frac{d^2Q_\varrho}{dt^2}+R_{\sigma\varrho}\frac{dQ_\varrho}{dt}+\frac{1}{C_{\sigma\varrho}}Q_\varrho\right\}=E_\sigma=E_{0\sigma}e^{i\omega_\sigma t}$$

wird mittels Dyaden in eine Tensorgleichung übergeführt von der Form:

$$\Phi^{(2)} \frac{d^2 \mathfrak{Q}}{dt^2} + \Phi^{(1)} \frac{d \mathfrak{Q}}{dt} + \Phi^{(0)} \mathfrak{Q} = \mathfrak{E}.$$

Hieraus wird der Satz von der Gleichheit der wechselseitigen magnetischen und elektrischen Energien bewiesen und das Ausgleichsproblem wird für endlich viele Freiheitsgrade gelöst. Der Beweis des Heavisideschen Theorems bringt die Formel in einer Form, die alle Größen physikalisch deutbar zeigt. Anschließend folgt die Lösung für die Telegraphengleichung. *Hellerer.*

L. Rosenfeld. Über die longitudinalen Eigenlösungen der Heisenberg-Paulischen elektromagnetischen Gleichungen. ZS. f. Phys. **58**, 540—555, 1929, Nr. 7/8. [S. 2507.] *Scheel.*

E. Sevin. Introduction d'un vecteur. Charge électrique. Application à la synthèse des théories de l'électromagnétisme, de la lumière et de la gravitation. C. R. **188**, 1603—1604, 1929, Nr. 25. [S. 2506.] *H. Ebert.*

J. K. Clapp. Interpolation method for use with harmonic frequency standards. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 1575—1585, 1930, Nr. 9. Es werden eine Reihe von Interpolationsmethoden mitgeteilt, um eine unbekannte Frequenz mit Hilfe der Harmonischen einer Standardfrequenz bestimmen zu können. So werden z. B. bekannte und unbekannte Frequenz gemeinsam einer Detektoranordnung zugeführt. Die Differenzfrequenz wird mit einem geeichten Tonfrequenzsender verglichen oder mit einem direkt zeigenden Frequenzmesser bestimmt. Oder eine andere Möglichkeit: Standard, unbekannte Frequenz und ein Interpolationstonsender arbeiten zusammen auf einen Detektor. Der Tonsender wird mit zwei Harmonischen des Standards und der zwischen diesen liegenden unbekannten Frequenz nacheinander auf Schwebungsnull gebracht. Bei geradliniger Frequenzkurve des Kondensators des Interpolationssenders ergibt sich die gesuchte Frequenz unmittelbar aus den Skalenteilen des Kondensators. Schließlich kann man auch Harmonische der zu messenden Frequenz oder des Interpolationssenders verwenden. Die Grenzen der Anwendbarkeit der einzelnen Methoden werden besprochen. *Blechschmidt.*

Fritz Schröter. Hertzsche und infrarote Strahlen als Nachrichtenmittel. Elektr. Nachr.-Techn. **7**, 1—14, 1930, Nr. 1. Nach einem Überblick über Erzeugung und Nachweis der ultrakurzen Wellen werden die Eigenschaften der einzelnen Frequenzgebiete besprochen, vor allem ihre Ausbreitung. Mit Rücksicht auf die atmosphärischen Ausbreitungshindernisse bleibt die Nachrichtentechnik anscheinend auf die beiden Bänder $\lambda = 8$ m bis etwa $\lambda = 10$ cm (Hertzsche Strahlen) und $\lambda = 2{,}4\ \mu$ bis $\lambda = 0{,}7\ \mu$ (Infrarot) angewiesen. Beide Bänder werden bezüglich ihrer physikalischen Eigenschaften sowie ihrer Anwendung in der Praxis diskutiert. *K. Krüger.*

W. Hahnemann. Neuere Resultate auf dem Gebiete der ultrakurzen Wellen. Elektr. Nachr.-Techn. **7**, 18—24, 1930, Nr. 1. Der Vortrag behandelt eine Reihe von typischen Eigenschaften der ultrakurzen Wellen, wie Reichweite, Unempfindlichkeit gegen Störungen, Möglichkeit der Modulation mit sehr hohen Frequenzen, Einfachheit der Anwendung von Richtmitteln. Weiterhin wird die Weiterentwicklung der ultrakurzen Wellen betrachtet mit Rücksicht auf Ausnutzung ihrer besonderen Eigenschaften. Einige Beispiele zur Anwendung werden gebracht und Geräte nach dem derzeitigen Stand der Entwicklung gezeigt. *K. Krüger.*

W. Runge. Hochfrequenzverstärkung kurzer Wellen. Elektr. Nachr.-Techn. 7, 30—33, 1930, Nr. 1. Es wird gezeigt, daß die Hochfrequenzverstärkung kurzer Wellen (10000 bis 30000 kHz) mit normalen Eingitterröhren möglich ist. Es handelt sich nur darum, Schwingungskreise von hinreichend hohem Schwungradwiderstand zu bauen. Die Nebenschlußwirkungen der Kapazitäten zwischen den Elektroden kann man auf einfache Weise unschädlich machen. Serienmäßig hergestellte vierstufige Verstärker erzielen Gesamtverstärkungen von 600 bis 10000 in der Amplitude. Die bei Verwendung von Schirmgitterröhren und Eingitterröhren auftretenden Unterschiede werden behandelt.
K. Krüger.

Georg Graf von Arco. Kurzwellenphänomene und ihr Einfluß auf die drahtlose Nachrichtenübermittlung. Elektrot. ZS. 51, 148—152, 1930, Nr. 4. Der Vortrag behandelt zunächst in Kürze die Entwicklung der Kurzwellentechnik vom ersten Amateurversuch bis zu den heutigen Großstationen mit vielstufigen Sendern und großen Richtstrahlsystemen. Daran anknüpfend, werden die Übermittlungsleistungen moderner Kurzwellenanlagen besprochen und mit denjenigen der Langwellenstationen und Kabel verglichen. Hierbei ergibt sich, daß die Kurzwellenübertragung bereits heute ein ganz ausgezeichnetes Ergänzungsmittel des Ozeankabels darstellt, daß sie darüber hinaus wohl schon in nächster Zeit eine große Steigerung der Wirtschaftlichkeit durch Ausnutzung der neuesten technischen Verbesserungen erfahren wird. *K. Krüger.*

R. K. Potter. Transmission characteristics of a short-wave telephone circuit. Proc. Inst. Radio Eng. 18, 581—648, 1930, Nr. 4. Es wird eine Methode erläutert, mittels derer die Niederfrequenzübertragungscharakteristik einer transatlantischen Telephonieverbindung fortwährend kontinuierlich registriert wurde. Zu diesem Zwecke wurde der Sender gleichzeitig mit elf Sinustönen von 400 bis 2000 Hertz moduliert und im Empfänger nacheinander diese Töne durch einen rotierenden Umschalter kurzzeitig auf einen Oszillographen gegeben. Der Oszillographenstreifen gibt hierdurch ein sich fortwährend wiederholendes Bild von der jeweiligen Übertragungscharakteristik der Verbindung. Eine flache Charakteristik, die eine gleichmäßige Wiedergabe sämtlicher Modulationsfrequenzen bedeuten würde, war selten. Meistens befanden sich im Niederfrequenzband zwei oder mehrere Maxima, die sich entweder durch das Band fortbewegten oder an der Stelle kontinuierlich mit Maxima wechselten. Dieses wird an Hand von einem großen Aufnahmematerial erläutert. Die beobachteten Änderungen sind wahrscheinlich die Folgen von Längenänderungen des Übertragungsweges und von Drehungen der Polarisationsebene. Synthetische Übertragungscharakteristiken, die unter der Annahme, daß das Signal auf drei Wegen zum Empfänger kommt, konstruiert wurden, zeigen mehr Ähnlichkeit mit den aufgenommenen, als wenn bei der Konstruktion nur zwei Übertragungswege angenommen wurden. Das Umgekehrte würde kurzzeitig bei den höheren Frequenzen (20 Millihertz) angetroffen, wahrscheinlich, weil kürzere Wellen weniger Mehrfachreflexionen ausgesetzt sind, als die längeren Wellen. Die Vor- und Nachteile der automatischen Verstärkungsregulierung zur Fadingsbeseitigung werden erläutert, und es wird gezeigt, daß bei schnellen Fadings das Fading bei Modulationsfrequenzen mit 170 Hertz Unterschied vollständig verschieden sein kann. Bei den kürzeren Wellen ist das Fading durchschnittlich langsamer und ist die Entfernung der Minima der Übertragungscharakteristik größer als bei den längeren Wellen. Die Übertragungscharakteristik bei Einseitenbandtelephonie ist im allgemeinen der bei normaler Modulation nicht überlegen. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis ist beigefügt. *H. O. Roosenstein.*

W. Cruickshank. Voice-frequency telegraphs. Journ. Inst. Electr. Eng. **67**, 813—842, 1929, Nr. 391. Der Verf. behandelt die Entwicklung und den derzeitigen Stand der Mehrfachtelegraphie auf Telephonleitungen. Entsprechend den Konstanten der Leitungen kommen hierfür nur Sprachfrequenzen zwischen etwa 300 und 2500 Hertz in Frage. Die Bedingungen zur Erzielung deutlicher Signalwiedergabe, normaler Länge der Punkte und zur Vermeidung von Interferenzen innerhalb der Leitung werden besprochen. Wert wird dabei auch auf die Erreichung normaler Wortgeschwindigkeiten gelegt. Die verschiedenen Systeme, insbesondere die in England benutzten, werden ausführlich beschrieben. Siemens & Halske (6-fach-Betrieb, Sendung und Empfang getrennt, Röhrengeneratoren), Western Electric Co. (12-fach-Betrieb, Generatoren nach Art der Alexandersonmaschine, 12 Rotorscheiben mit verschiedener Nutenzahl auf gemeinschaftlicher Achse), General Electric Co. (Stimmgabel gesteuerte Senderkreise), das französische S. E. L. T.-System (Gegenverkehr auf gleicher Leitung mit 4-fach-Betrieb, Röhrensender, im Empfänger auf die Arbeitsfrequenz abgestimmte Kreise), Dollis Hill Station (Stimmgabel gesteuerte Sender, Gegenverkehr, Filterung durch schneidende Siebe und Abstimmung im Empfangsteil). Diese Systeme arbeiten mit etwa 100 Worten/min max. Bei Versuchen mit einer verbesserten Anordnung in Dollis Hill konnten Geschwindigkeiten bis zu etwa 300/min noch einwandfrei verwendet werden. Es folgt ein Überblick über den derzeitigen Stand der Mehrfachtelegraphie auf Telephonleitungen in den verschiedenen Ländern. In einem Anhang diskutiert der Verf. die Eigenschaften von Filtern unter besonderer Berücksichtigung ihrer Arbeitsweise während der Ausbildungszeit des Signals. An die Arbeit schließt sich eine sehr eingehende Diskussion an. *Blechschmidt.*

N. P. Case. A precise and rapid method of measuring frequencies from five to two hundred cycles per second. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 1586—1592, 1930, Nr. 9. Es wird eine Präzisionsmethode für die Messung niederfrequenter Schwingungen beschrieben. Wir haben folgende prinzipielle Anordnung: Die zu messende Frequenz betätigt ein Relais, das einen Kondensator im Rhythmus der Frequenz aus einer Batterie auflädt und über ein Galvanometer wieder entlädt. Die Größe des Ausschlages des Galvanometers geht proportional mit der Zahl der Entladungen des Kondensators in einer bestimmten Zeit. Eicht man das Galvanometer mit einer Normalfrequenz, so kann man aus der Größe der Ausschläge direkt die Frequenz ablesen. Zur Erzielung größerer Empfindlichkeit wurde dieses einfache Verfahren durch eine Nullmethode ersetzt. Die Anordnung ist von 5 Hertz an aufwärts für Niederfrequenz brauchbar. Es ergab sich eine Reproduzierbarkeit der Messungen auf 0,01 Hertz. Die Abweichung von der Geradlinigkeit betrug zwischen 100 und 10 Hertz 0,02 Hertz für die 10 Hertz-Frequenz. *Blechschmidt.*

H. J. Lucas. Some developments of the piezo-electric crystal as a frequency standard. Journ. Inst. Electr. Eng. **68**, 855—872, 1930, Nr. 403. Teil 1 der Arbeit behandelt einige beobachtete Fehlerquellen, die Frequenzschwankungen von Quarzresonatoren hervorbringen. Es wird gezeigt, daß die Ursachen in zusätzlicher Reibung und der Luftfeuchtigkeit zu suchen sind. Geeignete Methoden, diese Ursachen zu beseitigen, werden besprochen und die Entwicklung einer Apparatur, die die Resonatoren als Bezugsnormale zu benutzen gestattet, wird mitgeteilt. Teil 2 der Arbeit befaßt sich hauptsächlich mit den Eigenschaften von Quarzresonatoren, die als Stabilisierungselement in Schwingungskreisen benutzt werden. Die Frequenzstabilisierungscharakteristik eines solchen Systems wird erforscht. Es zeigt sich, daß die schädlichen Einflüsse

hauptsächlich vom Röhrensystem herrühren, Methoden, diese zu eliminieren, werden besprochen. Zuletzt wird eine vollständige Meßapparatur, bestehend aus einem Multivibratorsystem für 1 bis 6000 kHz und dem Quarzsteuersystem, beschrieben. *A. Scheibe.*

Heinz Doerffler. Biegungs- und Transversalschwingungen piezoelektrisch angeregter Quarzplatten. ZS. f. Phys. **63**, 30—53, 1930, Nr. 1/2. Im allseitig unendlich ausgedehnten Medium sind die wichtigsten Ausbreitungsformen von fortschreitenden Wellen die Kompressions- oder Longitudinalwellen und die Schub- oder Transversalwellen. Wird eine Ausdehnungsrichtung auf ein endliches Maß verkürzt, so erhält man Biegungswellen, die Teilchen erleiden nicht nur Verschiebungen senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung, sondern auch in dieser Richtung. Reine Biegungsschwingungen erhält man, wenn die Wellenlänge groß zur Dicke ist. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Transversalwellen ist konstant, die der Biegungsschwingungen proportional der Wurzel aus der Frequenz. Zwischen beiden Schwingungsformen ist ein stetiger Übergang mit Änderung der Dicke zu erwarten, dies muß sich in der Änderung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit bemerkbar machen. Dies zu untersuchen, war das Ziel der Arbeit. Der experimentelle Teil bestand in der Anregung von Quarzplatten zu ihren verschiedenen Oberschwingungen transversaler Natur, dies erfolgte auf piezoelektrischem Wege, und Messung der Frequenz und der elastischen Wellenlänge. Letzteres geschah durch Ausmessen der Knotenabstände, die mittels Lykopodiumpulver sichtbar gemacht wurden. Die Beobachtungsergebnisse wurden an Hand einer von Madelung aufgestellten Theorie studiert. Die Experimente hatten ergeben, daß sich die Biegungsschwingungen mit Zunahme der Ordnungszahl der Oberschwingungen immer mehr den Transversalschwingungen angleichen, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit nähert sich immer mehr dem konstanten Wert derjenigen der Transversalschwingungen. Die aufgestellte Theorie gibt dieses Verhalten wieder, die nach ihr berechneten Geschwindigkeiten stimmen mit dem Experiment überein. *A. Scheibe.*

W. G. Cady. Electroelastic and pyro-electric phenomena. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 1247—1262, 1930, Nr. 7. Der Inhalt dieser Arbeit ist im wesentlichen identisch mit dem Inhalt einer Arbeit gleichen Titels, die der Verf. in den International Critical Tables (**6**, 207—212, 1929) veröffentlichte. Sie enthält die wichtigsten gültigen elektrostriktiven, piezoelektrischen und pyroelektrischen Daten, unter Angabe der Quellen, wo weitere Mitteilungen und Angaben darüber zu finden sind. Das Material ist durch Angabe einiger weniger weiteren Quellen über den Stand der Erstveröffentlichung hinaus bis zur Jetztzeit ergänzt worden. Der kurze Paragraph über die Quarzresonatoren ist weggelassen worden, da dieses Gebiet durch vorhergehende Arbeiten in dieser und anderen technischen Zeitschriften völlig umfaßt worden ist. Aus demselben Grunde sind, was die Anwendung der piezoelektrischen Kristalle in hochfrequenten Schwingungskreisen anbetrifft, nur wenige besonders wichtige Literaturangaben erfolgt, es sind solche Veröffentlichungen ausgewählt worden, die sich mit den wichtigen Grunderscheinungen der schwingenden Kristalle beschäftigen. *A. Scheibe.*

J. A. Stratton. The effect of rain and fog on the propagation of very short radio waves. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 1064—1074, 1930, Nr. 6. Verf. untersucht theoretisch, von welchen Wellenlängen ab der Einfluß von Regen und Nebel auf die Ausbreitung elektrischer Wellen durch Zerstreuung merklich wird. Es ergibt sich, daß ein solcher Einfluß bei den bisher benutzten Frequenzen nicht vorhanden ist. Regen beginnt nämlich die Ausbreitung erst merklich zu

beeinflussen für Wellen, die kürzer als 5 cm sind. Von dieser Wellenlänge ab steigt aber die Absorption mit abnehmender Wellenlänge beträchtlich an, und zwar einerseits auf Grund von Zerstreuung, andererseits aber auf Grund der bei diesen kurzen Wellen dann auch einsetzenden selektiven Absorption des Wassermoleküls. *Weihe.*

R. W. Wood. Spectra of High-frequency Discharge in O_2 and CO. Phil. Mag. (7) **8**, 207—210, 1929, Nr. 49. [S. 2645.] *Lübcke.*

J. C. Schelleng. Some problems in short-wave telephone transmission. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 913—938, 1930, Nr. 6. Verf. behandelt eine Reihe von wichtigen Problemen, die den Telephonieverkehr auf kurzen Wellen betreffen, vor allem solcher Probleme, wie sie auf der Seite des Senders auftreten. Es werden Angaben gemacht über die Höhe der Feldstärke, die die Sendeantenne am Empfangsort erzeugen muß, um guten Empfang zu geben (es wird ein Wert von 10 μV pro Meter als notwendig angesehen). Weitere Erörterungen beziehen sich auf Versuche, die zwischen Deal, New Jersey und England angestellt wurden, um die Eignung verschiedener Wellenlängen für den drahtlosen Verkehr zu erkennen. Die angegebenen Diagramme zeigen die bekannten Abhängigkeiten der Feldstärke von Wellenlänge, Tages- und Jahreszeit. Andere gestreifte Probleme sind: Die Größe der möglichen Verstärkung der Empfangsfeldstärke durch Verwendung von Reflektoren, das Phänomen des nichtsynchronen Fadings in nahe beieinander liegenden Empfangsstellen, die an den Sender zu stellenden Forderungen (Freiheit von Amplitudenverzerrungen und Phasen- und Frequenzmodulation). *Weihe.*

Kinjiro Okabe. The amplification and detection of ultra-short electric waves. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 1028—1037, 1930, Nr. 6. Verf. gibt experimentelle und theoretische Resultate über den Empfang elektrischer Wellen mit einer Wellenlänge unterhalb 1 m mittels eines Audions, das die bekannte Barkhausenschaltung zur Erzeugung kürzester Wellen benutzt. Dazu werden verschiedene Schaltmöglichkeiten (unterschieden durch Anschluß des Schwingungskreises an verschiedene Elektroden der Röhre, durch Verwendung von zwei Schwingungskreisen, durch Benutzung eines zusätzlichen Magnetfeldes in Richtung der Achse der Elektroden und durch Verwendung einer Zweielektrodenröhre, bei der eine dritte Elektrode außen um die Glaswand gelegt ist) angegeben und auf ihre beste Eignung für den Empfang untersucht. Größte Empfindlichkeit des Audions tritt nur bei bestimmter Wahl von Heizstrom, Schwingungskreisabstimmung, Stärke des Magnetfeldes usw. ein, was durch einige Kurven belegt wird. Es zeigte sich immer, daß neben der Gleichrichtung der Schwingungen noch ein wesentlicher Verstärkungseffekt auftrat. Schließlich wurde versucht, das Auftreten dieses Verstärkungseffektes theoretisch zu erklären. *Weihe.*

Shintaro Uda. Radiotelegraphy and radiotelegraphy on half-meter waves. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 1047—1063, 1930, Nr. 6. 1. Empfänger: Für den Empfang wurde die Barkhausenschaltung mit zwei Stufen Niederfrequenzverstärkung benutzt. Versuche mit diesem Empfänger zeigten, daß es, wie bei dem Empfang mit dem bei längeren Wellen üblichen rückgekoppelten Audion, darauf ankommt, durch passende Wahl der einzelnen Schaltgrößen den Empfänger auf Schwingungseinsatz einzustellen. Bei genügender Empfangsintensität tritt dann außer der Gleichrichtung noch eine wesentliche Verstärkung der Schwingungen ein. Verf. denkt dabei an eine Art Mitnahme. 2. Sender: Es wurden mehrere Röhren (bis sieben) zur Erhöhung der Energie parallel geschaltet. Dabei wurde entweder eine reine Parallelschaltung oder ein Zusammenschalten in einem

Lechersystem unter Berücksichtigung der Spannungs- und Stromverteilung gewählt. 3. Modulation: Die Modulation (für Telephonie und Telegraphie) geschah durch Veränderung der Anodenspannung, da sich gezeigt hatte, daß der Zusammenhang zwischen Schwingungsintensität und Anodenspannung gut linear war. 4. Empfangsversuche: Diese erstreckten sich bei Telephonie über 10 km, bei Telegraphie über 30 km in Sicht. Wellenlänge 50 cm. Antennenstrom bei Modulation 10 bis 15 mA. Am Sender und Empfänger wurden parabolische Reflektoren und die schon früher von Uda angegebenen wave channels benutzt, die zur Verstärkung der Empfangsenergie wesentlich beitrugen. 5. Richtwirkung: Die Richtwirkung war wegen der guten Richtschärfe der Sende- und Empfangsantennen und der Tatsache, daß der Empfänger nur auf Signale oberhalb eines gewissen kritischen Wertes anzusprechen scheint, eine außerordentlich gute. *Weihe.*

F. Gerth. A German common frequency broadcast system. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 510—512, 1930, Nr. 3. Der Verf. beschreibt das Gleichwellen-Rundfunksystem, mit dem die ersten drei deutschen Rundfunksender auf Gleichwellen arbeiten. Die Sender sind durch zwei Kabel miteinander verbunden, von denen eins für die Trägerfrequenz, das andere für die Modulationsfrequenz bestimmt ist. Die Frequenzvervielfachung erfolgt in drei Stufen durch ruhende Frequenzwandler. *A. Scheibe.*

Ralph P. Glover. Note on day-to-day variations in sensitivity of a broadcast receiver. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 683—689, 1930, Nr. 4. An einem hochempfindlichen Rundfunkempfänger wird über einen Monat die Empfindlichkeit geprüft, es ergeben sich hierbei starke Empfindlichkeitsschwankungen. Auf die Wichtigkeit dieser Schwankungen in bezug auf die Untersuchung von Radioempfängern in der Produktion durch ein Empfängermeßgerät wird hingewiesen. Die nähere Untersuchung ergab einen hohen Grad von Abhängigkeit der Empfindlichkeit von der relativen Luftfeuchtigkeit, so daß an Tagen hoher Luftfeuchtigkeit die Empfindlichkeit gering war, und umgekehrt. Der Effekt ist wahrscheinlich wachsenden Verlusten in den Radiofrequenz-Transformatoren während Perioden hoher Luftfeuchtigkeit zuzuschreiben. Es wird gezeigt, daß Änderungen in der Empfindlichkeit bis zu vier Tagen Verzögerung gegenüber zugehörigen Feuchtigkeitsänderungen haben. *A. Scheibe.*

E. G. Watts, Jr. Considerations in superheterodyne design. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 690—694, 1930, Nr. 4. *A. Scheibe.*

Y. Namba. The establishment of the Japanese radio-frequency standard. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 1017—1027, 1930, Nr. 6. Die Arbeit beschreibt die Einrichtung zur Erzeugung von Normalfrequenzen im elektrotechnischen Staatslaboratorium in Tokio. Eine aus Elinvar hergestellte Stimmgabel in Selbsterregungsschaltung erzeugt die Normalgrundfrequenz. Der Temperaturkoeffizient wurde im Temperaturbereich von 25 bis 38° C wiederholt gemessen und zu 1,8 Hunderttausendstel bestimmt. Der Einfluß der Anoden- und der Heizfadenspannung wurde zu $-2{,}1 \cdot 10^{-7}$ und $+8{,}0 \cdot 10^{-7}$ bei einer Spannungsänderung von 1 % festgestellt. Die Stimmgabel war in einem Thermostaten untergebracht; sehr erschwerend beim Gebrauch als Normal ist das Nachhinken der Stimmgabelfrequenz hinter der Temperatur der Stimmgabel; bei einer Erwärmung der Stimmgabel um etwa 8° in 1,5 Stunden tritt der Frequenzausgleich erst nach etwa 5 Stunden ein. Die absolute Frequenzmessung erfolgte mit Hilfe eines phonischen Rades durch Vergleich mit der Sekunde einer Normaluhr. Die Meß-

genauigkeit lag innerhalb eines Milliontel, infolge des Einflusses des Luftdruckes von etwa $-3 \cdot 10^{-7}$ pro Millimeter Hg kann die Konstanz jedoch nur auf wenige Milliontel angegeben werden. Mittels zweier Multivibratoren findet die Frequenzvervielfachung für Meßzwecke statt. *A. Scheibe.*

F. W. Dunmore. A Tuned-Reed Course Indicator for the Four- and Twelve-Course Aircraft Radio Range. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 1480, 1930, Nr. 9. Berichtigung. Zu der entsprechenden Arbeit, Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 963—982, 1930, Nr. 6 (vgl. diese Ber. S. 2002), wird eine dort ausgelassene Figur mitgeteilt, die die Resonanzkurven der als Indikatoren dienenden Stäbe wiedergibt. *Blechschmidt.*

F. W. Dunmore. A tuned-reed course indicator for the 4 and 12 course aircraft radio range. Bur. of Stand. Journ. of Res. **4**, 461—474, 1930, Nr. 4 (Res. Pap. 160). Vgl. diese Ber. S. 2002, sowie die vorstehende Berichtigung. *Scheel.*

Friedrich Benz. Radiotechnik im Flugverkehr. Elektrot. u. Maschinenb. **48**, 822—825, 1930, Nr. 36. Nachrichtenverkehr, Wettermeldedienst, Peildienst. Eine 70 Watt-Sende- und Empfangsstation für Telephonie und Telegraphie wird beschrieben. Vor- und Nachteile der Kurzwellen für den Flugverkehr. — Peilanlagen, Eigen- und Fremdpeilung. Österreichs Flugsicherungsdienst. *Pederzani.*

J. L. Snoek en **C. Zwikker.** Absolute geluidsmetingen aan luidsprekers en microfoons. Physica **10**, 219—230, 1930, Nr. 7. [S. 2530.] *Trendelenburg.*

S. Kawazoe. A condenser-type microphone using high frequency source and the characteristics of the trial set. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 282, 40 S., 1930. (Japanisch mit englischer Zusammenfassung.) [S. 2530.] *Trendelenburg.*

Karl Teucke. Elektroakustik und Tonfilm. Kinotechnik **12**, 410—416, 1930, Nr. 15. [S. 2530.] *Pederzani.*

Rudolf Bechmann. Zur Theorie der Strahlungskopplung von Kurzwellen-Antennensystemen. Ann. d. Phys. (5) **4**, 829—862, 1930, Nr. 7. Es wurde die Theorie der Strahlungskopplung eines Antennensystems, bestehend aus einer beliebigen Anzahl von geraden, parallelen Leitern behandelt. Entsprechend der Anzahl der Sender erhält man ein System von ebensoviel Differentialgleichungen vom Typus der Schwingungsgleichung. Die Strahlungsdämpfung wurde durch die Selbstkraft, die Plancksche Reibungskraft, eingeführt. Die induzierten elektrischen Feldstärken zwischen den einzelnen Strahlern wurden in geschlossener Form aus dem Hertzschen Vektor abgeleitet. Die Kopplungskräfte bzw. ihre Fourierschen Koeffizienten nach den Eigenfunktionen der Strahler wurden berechnet und für die Grundschwingung der Strahler explizit dargestellt. Die Lösung obigen Gleichungssystems liefert eine einfache Methode zur Berechnung der Strahlungswiderstände. Insbesondere gelingt es durch die obige Methode, die Strahlungswiderstände komplizierter Antennensysteme, vornehmlich solcher Strahlwerferantennen, wie sie heute in der Kurzwellentechnik verwendet werden, zu berechnen. Es wurde ein Beispiel für gleichphasig erregte Strahler angeführt. Weiter wurde das Beispiel einer Antenne mit einem nicht gespeisten Drahtreflektor diskutiert. Der günstigste Abstand zwischen Antenne und Reflektor, der das Maximum der Strahlung nach vorn liefert, wurde berechnet. *Weihe.*

R. M. Willmotte. General formulae for the radiation distribution of antenna systems. Journ. Inst. Electr. Eng. **68**, 1174—1190, 1930, Nr. 405. In der Arbeit werden eine große Reihe von allgemeinen und speziellen Formeln für die Strahlungsverteilung der verschiedensten Antennenelemente gegeben. Als Ausgangsformeln dienen die Komponenten des elektrischen Feldes senkrecht zur Ausbreitungsrichtung. Das Feld am Punkt P mit den Polarkoordinaten r, Θ, Φ ist demnach gegeben durch

$$E_\Theta = \frac{60\,\pi\,I}{\lambda\,r}\,[f_\Theta \cos\omega\,\{t-(r'/c)\} - f'_\Theta \sin\omega\,\{t-(r'/c)\}]$$

und

$$E_\Phi = \frac{60\,\pi\,I\,r}{\lambda\,r}\,[f_\Phi \cos\omega\,\{t-(r'/c)\} - f'_\Phi \sin\omega\,\{t-(r'/c)\}]\ \text{Volt/Meter}.$$

Die Strahlungsverteilung selbst wird in der Form

$$(f_\Theta + j\,f'_\Theta);\quad (f_\Phi + j\,f'_\Phi)$$

gegeben. Behandelt werden in dieser Weise: Gerader Draht und Spule; als spezielle Fälle: Vertikaler Draht; horizontaler Draht parallel zur X-Achse bzw. parallel zur Y-Achse, vertikale Spule mit einem Vektor parallel zur X- oder Y-Achse und horizontale Spule mit einem Vektor parallel zur Z-Achse; Strahlungsverteilung eines geraden Drahtes, der um einen bestimmten Winkel geneigt ist, ferner ein System von ähnlichen Parallelantennen und Antennen mit einer symmetrischen Strahlung um eine vertikale Achse; die bei der prinzipiellen Anordnung möglichen Varianten werden stets besprochen. Ferner werden diskutiert der Einfluß der Polarisation, die Stromverteilung in der Antenne und die Reflexionen durch die Erde. *Blechschmidt.*

R. M. Willmotte. The radiation distribution of antennae in vertical planes. Journ. Inst. Electr. Eng. **68**, 1191—1204, 1930, Nr. 405. Die Strahlungsverteilung einer Antenne wurde mit Hilfe eines Flugzeuges untersucht, das die Sendeantenne in einer Vertikalebene überflog, die durch die Antennenmaste hindurchgelegt war; dabei wurde von einer Höhe von 150 m ausgegangen, die bis zu etwa 1500 m über dem Antennengebilde anstieg. Auf diese Weise konnten Winkel zwischen plus und minus etwa 85° bestrichen werden. Die empfangenen Intensitäten wurden photographisch auf einen Filmstreifen registriert. Die Einhaltung der Flugroute wurde vom Boden aus mit einem Theodoliten kontrolliert. Zur Untersuchung gelangte zunächst eine horizontale Antenne in $^2/_3\,\lambda$ Höhe bei $\lambda = 41{,}1$ m. Alle Störungen waren vom Sender entfernt, das Gelände war eindeutig eben. Aus der theoretischen Strahlungsverteilungskurve ergibt sich in diesem Falle das Auftreten von zwei Minima in jeder Richtung vom Antennenmittelpunkt weg. Das eine kommt der Antenne allein zu, das andere der Reflexion von der Erde. Die experimentellen Kurven zeigen folgendes Bild: Die Lagen der Hauptmaxima und Minima sind bei mehreren Flügen mit einer Genauigkeit von weniger als 2° des Winkels Antenne—Flugzeug gegen die Senkrechte reproduzierbar. Sie waren etwas verschieden auf beiden Seiten der Antenne, außerdem war die Signalstärke auf der Ostseite etwas schwächer als auf der Westseite. Die Lage der Maxima und Minima weicht um ein geringes von den theoretisch erwarteten Werten ab. Die Messungen wurden wiederholt mit anderen Wellenlängen an derselben Antenne, ferner an einer kurzen vertikalen Antenne und schließlich an einer dem Richtverkehr nach Australien dienenden Antenne. Bei allen Messungen ergab sich eine prinzipielle Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment, allerdings wurde die Diskrepanz mit zunehmender Frequenz größer, sie war am größten für die gerichtete Antenne. *Blechschmidt.*

L. W. Austin. Long Wave radio receiving measurements at the bureau of standards in 1929. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 1481—1487, 1930, Nr. 9. Die Arbeit gibt einen Überblick über die vom Bureau of Standards im Jahre 1929 ausgeführten Messungen der Intensitäten einer Anzahl amerikanischer und europäischer Niederfrequenzsender (darunter auch Nauen), sowie der bei langen Wellen beobachteten atmosphärischen Störungen. Die Meßzeiten, vormittags zwischen 10 und 11 Uhr und nachmittags zwischen 3 und 4 Uhr amerikanischer Zeit, waren so gewählt, daß für die meisten Stationen die Ausbreitung nur in Tageslichtzonen erfolgte. Aus der Abnahme der Sonnenflecken im Jahre 1929 hatte man einen Abfall der Intensitäten erwartet. Wesentliche Intensitätsänderungen gegen 1928 sind jedoch für die europäischen Stationen nicht eingetreten. Dagegen haben allgemein die atmosphärischen Störungen zugenommen. Die amerikanischen Stationen zeigten ein zum Teil erhebliches Absinken der Intensitäten während der letzten Monate des Jahres 1929. *Blechschmidt.*

C. Gutton et **E. Pierret.** Transmission radiotéléphonique sur ondes de 17 cm de longueur. C. R. **191**, 313—314, 1930, Nr. 7. Verff. berichten über Telephonieversuche mit einer Wellenlänge von 17 cm. Die Erzeugung der Welle geschah in der Barkhausen-Kurzschaltung, ihre Modulation durch Besprechung der Anodenspannung. Der Empfänger arbeitete in Superregenerationsschaltung. Auf der Sender- wie auf der Empfangsseite wurden zylinder-parabolische Spiegel benutzt. Es gelang, 6,8 km gut zu überbrücken. Bei diesen Versuchen in ziemlich ebenem Gelände war es nicht nötig, wie bei Wellen von einigen Metern Länge, für eine hohe Aufstellung der Apparate zu sorgen: sie waren in diesem Falle nur 120 cm vom Erdboden entfernt, ohne daß eine Schwächung des Empfanges beobachtet wurde. *Weihe.*

Hans Neumann. Zur Frage des Wirkungsgrades elektrodynamisch bewegter Kolbenmembranen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 226—245, 1930. [S. 2529.] *Scheel.*

A. E. Bowen and **C. L. Gilkeson.** Mutual Impedances of Ground Return Circuits. Some Experimental Studies. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **49**, 657—661, 1930, Nr. 8. Die Arbeit behandelt die Frage der Gegeninduktivität zwischen Leitungen mit Erdrückleitung, die von Bedeutung ist bei der Bestimmung der Störungen, denen Fernmeldeleitungen im Einflußbereich von Hochspannungsleitungen unterliegen. Es wird über Versuche in Cross Keys, New Jersey, an eigens dazu errichteten Leitungen berichtet, die der experimentellen Ermittlung der Gegeninduktivität dienten. Die Versuche erstreckten sich über Frequenzen von 60 bis 1000 Hertz und über Abstände zwischen der induzierenden und der beeinflußten Leitung von 6 bis 300 m. Die experimentell ermittelten Gegeninduktivitätskurven werden mit errechneten verglichen, wobei die Theorien von Carson und Pollaczek zugrunde gelegt sind. Da bei einer Vorausberechnung des Gegeninduktivitätskoeffizienten nach einer der genannten Theorien umfangreiche Rechnungen sowie die Kenntnis der Bodenleitfähigkeit erforderlich sind, schlagen die Verff. zur Klärung der Beeinflussungsfrage bei neu zu errichtenden Fernmelde- oder Hochspannungsleitungen den experimentellen Weg vor. Unter Benutzung teils vorhandener, teils provisorisch verlegter Leitungen ist die für das betreffende Leitungssystem gültige Gegeninduktivitätskurve zu ermitteln. *Alice Roehmann.*

Edward Hughes. Determination of the final temperature-rise of electrical machines from heating tests of short duration. Journ.

Inst. Electr. Eng. **68**, 932—941, 1930, Nr. 403. Hätte die Erwärmungskurve einer Wicklung oder einer ganzen Maschine rein exponentiellen Verlauf, so könnte die Beharrungsendtemperatur genau berechnet werden, sobald der erste Teil der Kurve aufgenommen ist. Die Dauer des Erwärmungsversuches könnte auf diese Weise sehr abgekürzt werden. Bei einer großen Zahl von Erwärmungsversuchen ergab sich bei diesem Verfahren jedoch, daß die Endtemperatur stets zu klein ausfällt. Die Gründe für das Abweichen des Kurvenverlaufs von dem der Exponentialfunktion liegen in dem Einfluß der Geschwindigkeit, der Wicklungsverluste, der Wärmeabgabe durch Strahlung, Konvektion und Wärmeleitung, der spezifischen Wärme, der Verschiebung des Wärmezentrums und der Erwärmungszeitkonstanten der verschiedenen erwärmten Teile. Um die Versuchsdauer trotzdem abkürzen zu können, wird vorgeschlagen, die Maschine beim Erwärmungsversuch zunächst zu überlasten, bis die Enderwärmung nahezu erreicht ist und erst dann mit Nennlast weiter zu arbeiten. Die Ankererwärmung von Gleichstrommaschinen kann dabei mit Hilfe eines nahe am Anker angebrachten Thermoelements bequem beobachtet werden. *H. E. Linckh.*

Carl Trettin. Die Berechnung und Messung der Wärmeströmungen in Gleichstrommaschinen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 1—41, 1930. Es wird im ersten Teil der Arbeit ein Rechnungsverfahren entwickelt, mit dessen Hilfe es möglich ist, die Temperaturverteilung und die Wärmeströmungen in Gleichstromankern jeder beliebigen Bauart mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen. Die Theorie wird an Hand von Zahlenbeispielen, insbesondere an einem luftschlitzlosen und an einem durch Luftschlitze geteilten Anker einer größeren Maschine erläutert. Im zweiten Teile wird die Zulässigkeit und Richtigkeit der Theorie durch Anführung von Thermoelementmessungen, die im Gegensatz zu allen bisher bekannten Meßmethoden zum erstenmal am laufenden Anker durchgeführt wurden, nachgewiesen. Da diese Messungen nicht nur die Temperaturverteilung selbst, sondern auch die bis dahin mehr oder weniger unbekannten Wärmeleitzahlen verhältnismäßig genau zu bestimmen gestatten, ist die entwickelte Theorie für die Praxis sehr brauchbar, insbesondere für solche Fälle, die sich von normalen Ausführungen weiter als gewöhnlich entfernen. *Scheel.*

S. Bekku, K. Mayekawa and **M. Doté.** On the field measurement of line constants of overhead transmission line with the A. C. potentiometer. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 222, 46 S., 1930. (Japanisch mit englischer Zusammenfassung.) Mit dem Wechselstromkompensator von Tinsley-Gall wurden die Konstanten einer 154 kV-Hochspannungsleitung von 220 km Länge bei 50 Hertz Frequenz bestimmt. Die Kapazitäten der Leiter gegeneinander und der Leiter gegen Erde stimmen mit den berechneten Werten gut überein. Die Erde wurde dabei als vollkommener Leiter betrachtet und als Abstand die mittlere Entfernung eines Leiters von der Erde eingesetzt. Für die Induktivität ergab sich eine gute Übereinstimmung zwischen Rechnung und Versuch, wenn der Einfluß der Erde sowie des Erdseiles vernachlässigt wurde. Die Selbstinduktivität eines Leiters mit Erdrückleitung läßt sich dabei nicht berechnen. Ist sie jedoch durch eine Messung bestimmt, so kann die Selbstinduktivität einer beliebigen Leiterzahl mit Erdrückleitung oder die gegenseitige Induktivität zweier Leiter mit Erdrückleitung ziemlich genau berechnet werden. *H. E. Linckh.*

S. Bekku, M. Doté and **Y. Nakamura.** On the field measurement of line constants of overhead transmission line with the new A. C. bridge. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 285, 46 S., 1930. (Japanisch mit englischer Zu-

sammenfassung.) Bei dem Kompensator von Tinsley-Gall muß die Frequenz des Meßstromes sehr genau eingestellt werden, da zu jeder Messung zwei Ablesungen notwendig sind. Bei einer von den Verff. beschriebenen neuen Brücke ist die Messung einfacher und nicht mehr so stark von der Frequenz abhängig. An einer Hochspannungsleitung wurden mit der neuen Meßbrücke die Leitungskonstanten bei verschiedenen Frequenzen bis zu 3000 Hertz bestimmt. Weiter wurde eine Brücke zur Messung der gegenseitigen Induktivität entwickelt, die vor allem zur Messung der gegenseitigen Induktivität paralleler Hochspannungs- und Fernmeldeleitungen verwendet werden kann. *H. E. Linckh.*

Mochinori Gotô. Undamped electric oscillation of an alternator connected to a transmission line. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 281, 47 S., 1930. Der Untersuchung liegt folgende Beobachtung aus der Praxis zugrunde: Ein oder mehrere parallel arbeitende Wechselstromgeneratoren geben ihre elektrische Energie über Transformatoren an das Netz ab. Bei einer Spannung von etwa 6000 Volt entstehen starke elektrische Schwingungen, die sich durch ein summendes Geräusch bemerkbar machen. Mit wachsender Spannung nimmt die Frequenz dieser Schwingungen ab. Bei 6500 Volt beträgt sie 10 Hertz und führt zu starken Gebäudeerschütterungen. Zur Klärung dieser Erscheinung wurden im Laboratorium Versuche unternommen. Den Hauptteil der Arbeit bildet die theoretische Untersuchung der obigen Erscheinungen. Zum Schluß wird ein Oszillogramm wiedergegeben, welches die komplizierte Wellenform der entstehenden Schwingungen erkennen läßt. *Johannes Kluge.*

Robert Pohl. Stromverdrängung in Statorwicklungen als Wirkung des Stirnstreufeldes. Elektrot. ZS. **51**, 1195—1202, 1930, Nr. 34. Verf. zeigt, daß die Stromverdrängung im Nutenkupfer großer Wechselstrommaschinen nicht nur durch das Nutenquerfeld, sondern auch durch das „Stabend-Querfeld", d. h. die Tangentialkomponente des Stirnstreufeldes, hervorgerufen wird. Die Berechnung der so entstehenden Zusatzverluste, erhärtet durch Untersuchungen an Turbogeneratoren, läßt erkennen, daß dieser bisher vernachlässigte Einfluß des Stirnstreufeldes unter Umständen von erheblicher praktischer Bedeutung ist, insbesondere für die in den bohrungsseitigen Stäben von Zweistabwicklungen auftretenden Verluste. Durch geeignete Verschränkungsarten der Teilleiter lassen sich beide Querfelder gemeinsam kompensieren. Der Schluß der Arbeit behandelt die Zusatzverluste verschalteter Zweischichtwicklungen. *Geyger.*

E. Weber. Was ist Streuung und wie berechnet man sie? Elektrot. ZS. **51**, 1221—1226, 1267—1275, 1930, Nr. 35 u. 36. Der ebenso alltägliche wie begrifflich heiß umstrittene Ausdruck „Streuung" wird an Hand verschiedener Beispiele — vom einfachsten bis zum kompliziertesten — besprochen. Besonders werden die Streuung in Wechselstromkreisen mit linearen Leitern ohne Eisen, die Streuung in Wechselstromkreisen mit körperlichen Leitern ohne Eisen, die Streuung in einphasigen Wechselstromkreisen bei Anwesenheit von Eisen und die Streuung in mehrphasigen Wechselstromkreisen ausführlich behandelt. Die Wiedergabe mathematischer Einzelheiten im Auszug ist unmöglich. In der Praxis wird man sich häufig mit Näherungsformeln begnügen. Im Falle mehrphasiger Systeme ist eine theoretische Lösung nur bei vollkommener Symmetrie möglich, der aber für die praktische Streuungsrechnung nicht ausreicht. Der Begriff der Streuung läßt sich stets bilden, auch formelmäßig festlegen, aber nicht mehr zahlenmäßig einfach auswerten. *O. v. Auwers.*

Michael Liwschitz. Kommutatorkaskaden. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 42—63, 1930. Es wird eine graphisch analytische Methode zur Untersuchung von Kommutatorkaskaden angegeben, die auf dem in einer früheren Arbeit (vgl. diese Ber. S. 773) entwickelten Superpositionsprinzip beruht. Es wird einerseits gezeigt, wie mit Hilfe des primären Stromdiagramms bei gegebener, von den Reglern gelieferter Spannung das sekundäre und das resultierende Stromdiagramm bestimmt werden kann, andererseits, wie bei gegebenem Verlauf des Primärstromes der Asynchronmaschine mit Hilfe eines gegebenen sekundären Stromdiagramms die von den Reglern zu liefernden Spannungen ermittelt werden können. Für eine Reihe von Kommutatorkaskaden werden die geometrischen Orte des primären, des sekundären und des resultierenden Spannungsdiagramms angegeben. *Scheel.*

Günther Oberdorfer. Der Doppelerdschluß in einer zweifach gespeisten Einfachleitung im Lichte der Rechnung mit symmetrischen Komponenten. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 77—87, 1930. An Hand des Beispiels einer doppelt gespeisten Einfachleitung wird versucht, den Mechanismus des Doppelerdschlusses aufzudecken und mit Hilfe der Rechnung mit symmetrischen Komponenten etwas Licht in dieses Gebiet zu bringen. Es zeigt sich, daß das ganze Problem durch eine Ersatzschaltung darstellbar ist, die die drei Komponentensysteme trennt und deren Verkettung aufzeigt. Vorschläge zur Weiterentwicklung der Theorie werden angegeben. *Scheel.*

Dionys Gábor. Ein neuer Gleichrichtertransformator. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 144—156, 1930. Es wird ein Beispiel eines statischen Kurvenumformers gegeben, eines Apparats ohne bewegte Teile, der sinusförmige Wechselspannung in eine mehr oder weniger rechteckige Wechselspannung umformt, oder umgekehrt. Dieser besteht aus einem Resonanztransformator mit hoher Eisensättigung. Die Eignung als Gleichrichtertransformator wird diskutiert. Es wird gezeigt, daß der Resonanztransformator in den Fällen Vorteile bieten kann, in denen eine sehr konstante, von der Wechselspannung fast unabhängige Gleichspannung erwünscht ist, ferner bei Gleichströmen von sehr geringer Welligkeit, schließlich bei sehr hohen Spannungen. Besonders vorteilhaft dürfte seine Anwendung sein, wenn mehrere dieser Eigenschaften zugleich verlangt werden. *Scheel.*

W. Schottky. Nachträgliche Bemerkung zu der Arbeit „Wandstromverstärker" von E. Lübcke und W. Schottky. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 352, 1930. Vgl diese Ber S 1880. *Scheel.*

R. S. J. Spilsbury and **A. H. M. Arnold.** Some accessory apparatus for presise measurements of alternating current. Journ. Inst. Electr. Eng. **68**, 889—897, 1930, Nr. 403. Die Bauart der wassergekühlten Normalwiderstände des National Physical Laboratory, die dazu dienen, eine Meßspannung zu erzeugen, die in Phase und verhältnisgleich mit einem Wechselstrom ist, hat den Nachteil, daß die Wasserkorrosion den Widerstand allmählich erhöht, daß der Winkelfehler beträchtlich und nicht konstant ist und daß es schwierig ist, die Widerstände für mehr als 2000 A zu bauen. Es wurden daher für Stromstärken bis 200 A luftgekühlte Widerstände und für Stromstärken bis 5000 A Normalwandler mit Nickeleisenkern entwickelt. Die Widerstände sind auf $^1/_{10000}$ genau und haben einen Winkelfehler $< 0{,}05$ Min. Die Wandler haben einen Übersetzungsfehler von $^1/_{10000}$, ihr Winkelfehler ist auf 0,1 Min. genau reproduzierbar. *H. E. Linckh.*

A. H. M. Arnold. Precision testing of current transformers. Journ. Inst. Electr. Eng. **68**, 898—905, 1930, Nr. 403. Die Untersuchung von Stromwandlern in der Scheringschen Spannungsteilerbrücke wird besprochen. Werden einige einfache Vorsichtsmaßnahmen getroffen, so kann man damit die Übersetzung mit einer Genauigkeit von 0,01 %, den Winkelfehler mit einer Genauigkeit von 0,01 Minute bestimmen. Aus der Spannungsteilerbrücke wird sodann eine sehr empfindliche und genaue Brückenschaltung abgeleitet, die sich zur Messung von Wandlern mit kleinen Fehlern eignet. *H. E. Linckh.*

Lloyd F. Hunt. Overhead Ground Wires Equalize Station Potentials. Electrical World **95**, 881—882, 1930, Nr. 18. In der Hochspannungsübertragung der Southern California Edison Company traten bei Erdkurzschlüssen starke Telephonstörungen auf. Diese Störungen waren dadurch verursacht, daß sich die Erdströme auf die verschiedenen Kraftwerke ungleichmäßig verteilten und dadurch Potentialunterschiede hervorriefen. Es wurde durch Versuche, bei denen eines der drei Phasenseile als Erddraht verwendet wurde, nachgewiesen, daß dadurch eine bedeutende Verbesserung erzielt werden kann. Durch ein solches Erdseil wird der Erdwiderstand bedeutend verkleinert. Ein Nachteil eines zu großen Erdwiderstandes besteht auch darin, daß der Erdkurzschlußstrom so klein werden kann, daß ein sicheres Ansprechen der Schutzapparate nicht mehr gewährleistet erscheint. *Rudolf Mayer.*

Konrad Meyer. Untersuchungen über die dielektrische Festigkeit fester Isolatoren. Arch. f. Elektrot. **24**, 151—173, 1930, Nr. 2. Verf. liefert einen Beitrag zur Theorie des elektrischen Durchschlages von festen Isolierstoffen. Nach seinen Annahmen sind zwei prinzipiell verschiedene Verhalten der Isolierstoffe gegenüber der Spannung zu beobachten: 1. Der Durchschlag erfolgt bei einer gewissen Spannung E (rein elektrisch). Dieser Wert ist jedoch von der Temperatur im Gegensatz zu den bisherigen Theorien nur bis zu einem gewissen Temperaturwert unabhängig, alsdann sinkt auch dieser rein elektrische Durchschlagswert stark ab. Die Stromaufnahme ist verhältnismäßig gering. 2. Der Durchschlag erfolgt als reiner Wärmedurchschlag. Das Material nimmt einen starken Strom auf, der mit der Spannung und der Temperatur steigt. Durch Kombination beider Annahmen kommt Verf. zu dem Schluß, daß wir es bei dem sogenannten wärmeelektrischen Durchschlag in Wirklichkeit mit einem rein elektrischen Durchschlag zu tun haben, dessen Wert nur infolge erhöhter Temperatur erniedrigt ist. Verf. sucht die Richtigkeit seiner Angaben durch eigene und fremde Versuche zu belegen. *Pfestorf.*

J. L. Miller. Sphere electrodes under oil. Electrician **105**, 254—255, 1930, Nr. 2726. Verf. beobachtet, daß zur Messung von Stoßspannungen dienende Kugeln einer Kugelfunkenstrecke unter Öl nach etwa 25 Überschlägen bei 150000 Volt stark eingebeult sind, eine Wirkung, die bisher nur bei Stoßspannung festgestellt, bei 50 Hertz und der gleichen Spannung jedoch unbekannt ist. Die Eindrückungen der Kugeln sind recht erheblich und betragen bei Kugeln aus 0,5 mm starkem Messingblech etwa 6 mm bei einem Kugeldurchmesser von etwa 60 mm. Dabei ist die Leistung des Stoßgenerators verhältnismäßig klein. Die an den Kugeln auftretenden Vibrationen können jedoch noch in einiger Entfernung der Kugeln hinter Schutzwänden nachgewiesen werden. Verf. erklärt diese Erscheinungen mit dem Auftreten von oszillatorischen Entladungen an der Funkenstrecke, obwohl die Konstanten des Generatorstromkreises so abgeglichen waren, daß eigentlich reine Stoßspannungen entstehen sollten. Die Erklärung sucht Verf. mathematisch zu belegen. *Pfestorf.*

A. Mutscheller. Durchschnittliche Quantenenergie. Eine Methode, sie zu messen, und deren Beziehungen zur biologischen Wirkung der Röntgenstrahlen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **41**, 899—904, 1930, Nr. 6. Ausgehend davon, daß die Wirkung therapeutischer Röntgenstrahlungen in der Hauptsache von gestreuter Strahlung herrührt, versucht Verf. eine Methode anzugeben, mit deren Hilfe „leicht und sicher die durchschnittliche Energie $h\bar{\nu}$ eines inhomogenen Röntgenstrahlenbündels" experimentell bestimmt werden kann. Aus der Richtmyerschen Formel und dem Absorptionsgesetz zusammen mit dem allgemeinen Ansatz $W = n \cdot h\bar{\nu}$ für die Gesamtenergie der Strahlung wird eine Gleichung

$$log \frac{J_0}{J_x} = \frac{\gamma}{W^3} + \psi$$

abgeleitet, wo γ und ψ Konstanten sind. Durch experimentelle Bestimmung von J_x und J_0 (mittels Absorptionsbestimmungen für 1 ccm Cu) läßt sich daher W ermitteln. Durch Vergleich mit r-Messungen bei Verwendung weitgehend λ-unabhängiger Dosismesser wird eine Beziehung zwischen r und $h\bar{\nu}$ gefunden: $r/\text{min} = {}^4/_9\, W - 0{,}95$, die sich für alle Spannungen zwischen 129 und 190 kV erfüllt zeigt, wenn die Strahlung durch Vorfilterung auf den zehnten Teil herabgesetzt und dadurch ihr Absorptionskoeffzient konstant geworden ist. Die Zahl n der mittleren Quanten $h\bar{\nu}$, die zur Herstellung einer r-Einheit nötig ist, ergibt sich daraus zu annähernd konstant $0{,}508 \cdot 10^8$. Verf. glaubt damit eine Möglichkeit gefunden zu haben, einen Dosismesser zu kalibrieren, ohne physikalisch geeichte Instrumente außer den gebräuchlichen Milliamperemetern nötig zu haben, gibt aber leider nicht an, wie er bei seinem Verfahren die Zahl n der durchschnittlichen Quanten bestimmt. *Risse.*

W. Claus, A. Herr und **C. Kantner.** Zur Kenntnis der Auswertung von Röntgenfilm-Densogrammen bei der Querschnitts-Diaskopie von Metallen und Legierungen. Die Gießerei **17**, 745—749, 1930, Nr. 31. [S. 2549.] *H. Reininger.*

Ernst Haeger. Verkürzung der Belichtungszeit und Verbesserung der Bildwiedergabe von Röntgenaufnahmen durch Anwendung eines besonderen Fortbelichtungsverfahrens. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **42**, 233—252, 1930, Nr. 2. [S. 2645.] *Risse.*

J. H. van der Tuuk und **W. Hondius Boldingh.** Die Bleischutzdicken in den deutschen Strahlenschutzvorschriften. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **41**, 965—967, 1930, Nr. 6. Es wird an Hand von Messungen der Bleidicken, die bei 4,5 mA und 30 cm Fokusabstand für Spannungen zwischen 75 und 225 kV (konstante Gleichspannung) die Intensität der Strahlung auf $50 \cdot 10^{-5}$ r/sec herabsetzen („Toleranzdosis"), die Ansicht ausgesprochen, daß die in den Internationalen Richtlinien empfohlenen Bleischutzdicken, die eine Abstufung alle 25 Volt vorsehen, gegenüber den Bestimmungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft den Vorzug verdienen (vgl. hierzu die unten referierte Entgegnung Glockers). *Risse.*

R. Glocker. Zur Frage der „Bleischutzdicken" in den internationalen und in den deutschen Strahlenschutzvorschriften. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **41**, 967—971, 1930, Nr. 6. Entgegnung auf die oben referierte Arbeit van der Tuuk und Boldinghs. Die Festlegung der deutschen Normen

ging von den Höchstspannungen der wichtigsten Apparatetypen aus, die wiederum den Erfordernissen der medizinischen Praxis angepaßt sind. Der Einfluß der Spannungserhöhung auf die Dosis, den van der Tuuk und Boldingh unberücksichtigt glauben, ist dabei nicht übersehen worden. Jedoch übt die Bleiabsorption den beherrschenden Einfluß auf die Änderung der hinter der Schutzschicht gemessenen Dosis aus. Es wird darauf hingewiesen, daß die internationalen Vorschriften zwischen 125 und 200 kV unnötig hohe Bleischutzdicken angeben, und es werden zwei Vorschläge gemacht, durch andere Unterteilung zu ökonomischerer Abstufung zu gelangen. Auch in den deutschen Vorschriften erscheint eine Herabsetzung von 5 mm auf 4.5 mm für Spannungen zwischen 200 und 220 kV wünschenswert. *Risse.*

H. Regelsberger. Polarisationsmessung und Strahlungsreize. II. Mitteilung. Wege und Aussichten einer bioelektrischen Strahlendosierung. Strahlentherapie **37**, 177—192, 1930, Nr. 1.

H. Regelsberger. Apparat zur Polarisationsmessung an der menschlichen Haut. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **42**, 379—386, 1930, Nr. 3. Im lebenden Objekt verhalten sich die Zellmembranen einem Gleichstrom gegenüber wie die Elektroden eines Akkumulators, zeigen also Polarisationserscheinungen, die den zugeführten Strom schwächen. Mit Hilfe eines hochohmigen Widerstandes ($3 \cdot 10^5$ Ohm) und einer geeigneten Potentiometerschaltung lassen sich die Schwankungen der Polarisation der Haut oder die Charakteristiken der betreffenden Hautstelle verfolgen. Bei Bestrahlung mit Ultraviolettlicht wie mit Röntgen- und Radiumstrahlung weicht die Polarisationskennlinie des bestrahlten Hautfeldes der Kurve der benachbarten unbestrahlten Felder gegenüber in charakteristischer Weise ab, indem sie bald eine Erhöhung, bald eine Erniedrigung des Polarisationsstromes anzeigt. In den ersten Stunden nach der Bestrahlung ist die Größe dieser Abweichung von der Höhe der applizierten Dosis abhängig, bei Auftreten des ersten Erythems jedoch nicht mehr. Es besteht daher die Möglichkeit, auf diesem Wege zu einer bioelektrischen Strahlendosierung zu gelangen. *Risse.*

W. E. Schmid. Der Widerstand des menschlichen Körpers gegen Hochfrequenzströme bei Diathermiebehandlung. Arch. f. Elektrot. **24**, 202—215, 1930, Nr. 2. Mit Hilfe einer Differentialanordnung (Differentialtransformator mit bifilar gewickelter Sekundärspule, Kristalldetektor als Indikator, Flüssigkeitswiderstände zur Abgleichung) werden Wirk- und Blindkomponente des Widerstandes des menschlichen Körpers gegen einen Vergleichswiderstand aus Parallelkapazität und Flüssigkeitswiderstand bei den üblichen Diathermiefrequenzen und Stromstärken bestimmt. Die Verwendung der Differentialmethode schaltet zugleich den Einfluß der verschiedenen Erdkapazität der Versuchsperson aus. Für Durchströmung des Ellbogens in der Längsrichtung, Querdurchströmung des Oberschenkels und Durchströmung zwischen beiden Händen wird für Frequenzen von 0,38 bis $1{,}2 \cdot 10^6$ Hertz der Widerstand zu 70 bis 90, 16, 550 bis 600 Ohm bzw. bestimmt, die Kapazität zu 0,024, 0,055, 0,0016 bis 0,0013 und $\cos\varphi$ zu 0,99, 0,98, 0,98. Der menschliche Körper darf also mit einer für die Praxis der Diathermie ausreichenden Genauigkeit als reiner Widerstand betrachtet werden. *Risse.*

William W. Macalpine. An electrical impulse rate indicator and recorder. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **1**, 523—526, 1930, Nr. 9. Bei einer Untersuchung über die Herztätigkeit erwies sich die Aufzeichnung der Frequenz der

Herzschläge notwendig. Die durch zwei Elektroden von der Hautoberfläche abgenommene „Arbeitsspannung" wurde einem für niedrige Frequenzen geeigneten Röhrenverstärker zugeführt. Der Ausgangskreis enthielt einen Carborunddetektor (als Gleichrichter) und ein Drehspulrelais, dessen Anker die Entladung eines Kondensators über einen Widerstand steuerte. Die mittlere Spannung des Kondensators ist (bei passender Wahl der elektrischen Zeitkonstanten und der Kontaktzeiten für Auf- und Entladung) der Impulsfrequenz proportional; diese wird durch ein an den Kondensator angeschlossenes träges Registriergalvanometer, dessen Skale in Frequenzeinheiten geeicht werden kann, aufgeschrieben. Zur Glättung wurde dem Galvanometer eine aus C und R bestehende Kette vorgeschaltet. Die Impuls-Spannungsmittelwert-Kennlinie war zwischen 35 bis 250 Impulsen/min eine Gerade. Die Eichung der Apparatur erfolgte durch eine Relaxationsschwingungen erzeugende Röhrenanordnung. *A. v. Engel.*

6. Optik aller Wellenlängen

Guido Cremonese. I raggi della vita fotografati. 80 u. XIX S. Roma, Paolo Cremonese Editore, 1930. Verf. berichtet ausführlich über seine durch die Arbeiten von Gurwitsch und von Reiter und Gábor angeregten Versuche, die von biologischen Objekten emittierte Strahlung photographisch nachzuweisen. Als Sender benutzt er Bierhefekulturen, keimende Haferkörner, Milchfermente, Speichel und Blut. Da nach seinen Anschauungen die von den verschiedenen organischen Stoffen emittierten „Lebensstrahlungen" von verschiedener Wellenlänge sind und sich in ihrer Wirkung auf den betreffenden Detektor (hier die photographische Platte) aufheben (Antagonismus), bringt der Verf. zwischen dem strahlenden Objekt und der Photoplatte Strahlenfilter an, die die „Lebensstrahlungen" je nach ihrer Durchdringungsfähigkeit verschieden stark absorbieren und so die antagonistischen Komponenten voneinander trennen sollen. Als Filter benutzt der Verf. schwarzes Papier, das für alle vitalen Strahlen durchlässig sein soll, ferner gewöhnliches Glas, Cellophan, Aluminiumfolien und Messingplatten von $^1/_{10}$ mm Dicke. Die Expositionszeiten wurden zwischen einigen Tagen und mehreren Wochen variiert. Mit dieser Technik hat der Verf. eine Reihe von photographischen Bildern erhalten, die in einem Anhang wiedergegeben sind und die in Anbetracht der nicht genügend durchgearbeiteten Methodik nicht überzeugend erscheinen können. *H. Schreiber.*

M. Berek. Grundlagen der praktischen Optik. Analyse und Synthese optischer Systeme. Mit 63 Figuren im Text und auf einer Tafel. VII u. 152 S. Berlin und Leipzig, Verlag von Walter de Gruyter & Co., 1930. „Geometrische Optik ist, je nachdem wie man sie betreibt, angewandte Mathematik oder technische Physik. Lediglich der letztere Standpunkt ist für das vorliegende Büchlein als in Frage kommend gewählt worden; nicht als ob es der Zweck dieses Büchleins sein sollte, Konstrukteure optischer Systeme heranzubilden, sondern vielmehr aus der Überzeugung heraus, daß das Verständnis für die Wesenheiten der technisch realisierbaren abbildenden Systeme am besten an den Problemen der Praxis vermittelt und gefördert werden kann." Inhalt: Einführung. Die Abbildung im paraxialen Gebiet und die idealisierte Abbildung. Die Ermittlung des Korrektionszustandes eines optischen Systems auf der Grundlage der trigonometrischen Durchrechnung von Strahlenbündeln durch das System. Zerlegung der resultierenden Aberrationen nach den Anteilen der einzelnen Flächen des Systems.

Die Seidlsche Theorie der Aberrationen dritter Ordnung. Kriterium für das Nichtvorhandensein von Asymmetriefehlern in weit geöffneten Strahlenbündeln. Theorie der chromatischen Aberrationen. Das optische System als Kombination von Einzellinsen. Synthese optischer Systeme auf der Grundlage der Theorie. Energiebilanzen. Zusammenstellung benutzter Formelzeichen. *Scheel.*

Moritz von Rohr. Die optischen Instrumente. Brille, Lupe, Mikroskop, Fernrohr, Aufnahmelinse und ihnen verwandte Vorkehrungen. 4. Aufl. Mit 91 Abbildungen. V u. 130 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1930. „In der ersten Auflage dieses Büchleins war 1905 die Lehre E. Abbes von der Strahlenbegrenzung, erweitert durch die Berücksichtigung der Augendrehung, in den Mittelpunkt der Betrachtung gestellt worden. In der zweiten Auflage wurde 1910 in Anlehnung an A. Gullstrand die Bedeutung von Entwurfsvorgängen für die optischen Darstellungen stärker betont, während in der dritten vom Ende 1917 die Änderung der Haupteinteilung in verdeutlichende und wiederholende Geräte durchgeführt wurde. — Immer aber und auch jetzt blieb es bei der Behandlung von Linsengeräten, die die Beobachtung äußerer Gegenstände erleichtern oder ermöglichen; ihnen stehen, worauf wohl H. Boegehold zuerst hingewiesen hat, die hier beiseite gelassenen Vorkehrungen gegenüber, die die Strahlung als solche behandeln. — Die neue Auflage bringt nun auch eine ganze Reihe von Erweiterungen und Zusätzen, legt aber besonderen Nachdruck auf möglichste Sprachreinheit.“ *Scheel.*

Georg Alter. Automatischer Pointierapparat für Fernrohre. ZS. f. Instrkde. **49**, 553—556, 1929, Nr. 11. Der vom Verf. konstruierte Apparat hat den Zweck, dem Beobachter am photographischen Fernrohr die Arbeit des Pointierens eines Sternes abzunehmen und erreicht sein Ziel dadurch, daß der Strahlenkegel des Haltesternes, der normalerweise auf der Spitze einer reflektierenden Pyramide ruht, bei einer Abweichung aus dieser Ruhestellung von einer der Pyramidenseiten in eine Photozelle reflektiert wird, deren so erzeugter Photostrom nach entsprechender Verstärkung ein Relais betätigt, welches die notwendige Korrektur mit Hilfe der Feinbewegung durchführt. *Scheel.*

Francesco Scandone. Sulla forma delle frange d'ombra dovute ad onde luminose affette da aberrazione zonale. Cim. (N. S.) **7**, 289—304, 1930, Nr. 7. Es wird die Theorie bei dunklen Streifen entwickelt, die durch ein geradliniges Gitter im Wege einer mit sphärischer Aberration behafteten Lichtwelle gebildet werden, und angegeben, wie sie zur Bestimmung der Aberrationskoeffizienten verwendet werden können. Über die experimentelle Erprobung soll später berichtet werden. *K. Przibram.*

A new snapshot camera. Journ. scient. instr. **7**, 298, 1930, Nr. 9.

A microscope for shop inspection use. Journ. scient. instr. **7**, 298, 1930, Nr. 9. *H. Ebert.*

G. Menzer. Über die mikroskopische Unterscheidung von Ätzhügeln und Ätzgrübchen im durchgehenden Licht. ZS. f. Krist. (A) **75**, 143—146, 1930, Nr. 1/2. [S. 2560.] *Scharnow.*

Kantner, unter Mitwirkung von **A. Herr.** Die Röntgenuntersuchung in der Technik. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **41**, 873—892, 1930, Nr. 6. [S. 2549.] *Risse.*

F. C. Toy. Improved form of photoelectric density meter. Journ. scient. instr. **7**, 253—256, 1930, Nr. 8. [S. **2500.**] *Block.*

J. S. Preston. The reflection factor of magnesium oxide. Trans. Opt. Soc. **31**, 15—35, 1929/30, Nr. 1. Es werden Messungen mit einem kleinen Kugelphotometer ausgeführt, welche dazu dienen, das gesamte Reflexionsvermögen (Albedo) einer mit Magnesiumoxyd versehenen Fläche bei diffuser Beleuchtung und das Teilreflexionsvermögen bei parallel einfallendem Licht zu bestimmen. Unter Teilreflexionsvermögen (apparent reflection factor) wird dabei das Verhältnis der Helligkeit der zu untersuchenden Fläche zu der Helligkeit einer ideal diffus reflektierenden Fläche bei der gleichen Beleuchtung verstanden. Aus der experimentell ermittelten Abhängigkeit der relativen Helligkeit einer durch parallel einfallendes Licht beleuchteten Magnesiumoxydfläche von der Beobachtungsrichtung werden weiterhin mittels der Helmholtzschen Reziprozitätsbeziehungen die Teilreflexionsvermögen bei diffusem Licht für die Beobachtungsrichtungen 45 und 90° berechnet. Mit Ausnahme von sehr dicken Schichten sind die Beobachtungsresultate abhängig von der Natur der Fläche, auf welche das Magnesiumoxyd niedergeschlagen wird. Für die hier beschriebenen Versuche werden polierte Silberflächen ausgewählt. Für das gesamte Reflexionsvermögen (Albedo) bei diffusem Licht erhält der Verf. den Wert 0,974. Die übrigen Resultate sind aus der Tabelle zu ersehen.

Einfallsrichtung	Beobachtungsrichtung	Teilreflexionsvermögen
95°	45°	1,00$_6$
45	90	1,00
diffus	45	1,00
diffus	90	0,98

Tingwaldt.

H. S. Uhler. The Minima of regular reflection. Journ. Opt. Soc. Amer. **14**, 460—469, 1927, Nr. 6. F. Jentzsch hat vor mehreren Jahren gezeigt (Verh. d. D. Phys. Ges. **21**, 361—368, 1919; vgl. diese Ber. **1**, 167, 1920), daß für durchsichtige Körper, deren Brechungsindex größer oder kleiner als $2 \pm \sqrt{3}$ ist, d. h. $n > 3{,}732$ oder $n < 0{,}268$, eine Minimalstelle der reflektierten Energie existiert, und zwar bei einem Einfallswinkel i, der durch die Gleichung $cos^3(i-r) = cos(i+r)$ bestimmt ist, wobei $sin\, i = n\, sin\, r$. Der Reflexionskoeffizient für diesen Winkel ist

$$R_{\min} = {}^1/_2 \cdot \frac{sin^2(i-r)}{sin^2(i+r)} (cos^2 i - cos^2 r)$$

und liegt immer zwischen $\frac{1}{2}$ und $^1/_3$. Jentzsch hatte sich damit begnügt, als Übersicht eine numerische Tabelle mit graphischer Darstellung zu geben, und auf eine allgemeine Auflösung der Bedingungsgleichung für Minimalstellen verzichtet. Verf. zeigt nun, daß ein solcher Verzicht keineswegs nötig war, daß sich vielmehr durch geeignete Substitutionen auch eine algebraische Bestimmungsgleichung angeben läßt. Er findet für den Winkel der minimalen Reflexion

$$sin\, i_{\min} = \frac{2n\sqrt[4]{T}}{n^2+1+\sqrt{T}},$$

wo $T = n^4 - 14\,n^2 + 1$. Die sehr eingehend durchgeführte Diskussion dieser Gleichung ergibt jedoch kein neues physikalisches Resultat. Für den Wert des Reflexionsminimums selbst findet Verf.

$$R_{\min} = {}^1/_2 - \frac{2n^2}{(n^2-1)^2}.$$

Jentzsch.

Lorenz Niessen. Zur Berechnung der Minimalstellen der regulären Reflexion. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **11**, 17—18, 1930, Nr. 2. Verf. behandelt dieselbe Frage wie Uhler (vgl. vorstehendes Referat). Auch er gibt eine Substitution an, mit deren Hilfe man die von Jentzsch aufgestellte Bedingungsgleichung für die Minimalstelle der Reflexion algebraisch lösen kann. *Jentzsch.*

K. Fajans und **H. Kohner.** Bemerkungen zu alten und neuen Arbeiten über die Refraktion von Elektrolyten. ZS. f. phys. Chem. (A) **150**, 176, 1930, Nr. 2. Berichtigung einiger Druckfehler. Vgl. diese Ber. S. 1791. *Scheel.*

Fritz Kirchner. Über Elektroneninterferenzen an dünnen Celluloidhäutchen. Naturwissensch. **18**, 706—707, 1930, Nr. 31. Beim Durchgang schneller Elektronen durch dünne Celluloidhäutchen findet der Verf. zunächst einen diffusen Beugungsring. Unter dem Einfluß der Elektronen bilden sich schließlich größere Kristallite und infolgedessen erscheinen scharfe Interferenzpünktchen. Die Punktinterferenzen kommen wahrscheinlich Campher zu. *Rupp.*

G. P. Thomson and **C. G. Fraser.** A Camera for Electron Diffraction. Proc. Roy. Soc. London (A) **128**, 641—648, 1930, Nr. 808. Ausführliche Beschreibung einer Apparatur zur Beugung schneller Elektronen unter Reflexion mit streifendem Einfallswinkel. Die Apparatur kann für ein- und vielkristalline Flächen benutzt werden. *Rupp.*

G. P. Thomson. The Analysis of Surface Layers by Electron Diffraction. Proc. Roy. Soc. London (A) **128**, 649—661, 1930, Nr. 808. Mit der oben beschriebenen Apparatur werden Beugungsaufnahmen gemacht bei der Reflexion an vielkristallinen Flächen zur Analyse von Oberflächenstrukturen. Untersucht wurden bisher: Gold auf Quarz, Platinschwarz, Platinasbest, Kupfer an Luft erhitzt, Kupfer in Schwefel-, Selen- und Tellursäure getaucht, Eisenrost, passives Eisen. An Einkristallen von Kalkspat, Bleiglanz und Steinsalz wurden Beugungspunkte gefunden. Zur Ausbildung der Beugungserscheinungen an Metallen ist eine chemische Behandlung der Oberfläche sehr günstig. Poliertes oder gefrästes Metall gab keine Beugungen. *Rupp.*

R. Wierl. Zwei Beobachtungen bei Elektronenbeugungsversuchen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **11**, 29, 1930, Nr. 2. 1. Schnelle Kathodenstrahlen werden beim Passieren eines Moleküldampfstrahls der Tetrachloride von C, Si, Ti, Ge und Sn abgebeugt. Die Interferenzen können durch die Perioden Eckatom-Eckatom und Eckatom-Zentralatom theoretisch vollständig gedeutet werden. 2. An sehr reiner Quecksilberoberfläche entstehen bei streifender Reflexion Beugungsringe, die für ein kubisch flächenzentriertes Gitter mit einer Gitterkonstanten von 4,7 Å indiziert werden können. *Rupp.*

H. Mark und **R. Wierl.** Neuere Ergebnisse der Elektronenbeugung. Naturwissensch. **18**, 778—786, 1930, Nr. 36. Zusammenfassende Übersicht über die Versuche, eine Polarisation des Elektronenstrahls festzustellen, über Beugungserscheinungen an Metallfolien mit schnellen Elektronen und Intensitätsmessungen der Beugungsringe, über Beugungserscheinungen an Moleküldampfstrahlen und über Beugungsversuche mit langsamen Elektronen. *Rupp.*

W. Alexandrow. Das Reflexionsvermögen und die Reflexionspolarisation der Elektronenwellen. ZS. f. Phys. **60**, 387—394, 1930, Nr. 5/6. [S. 2508.] *Scheel.*

W. Alexandrow. Über die Reflexion der Elektronenwellen an dünnen Schichten (vom Standpunkt der erweiterten Wellenmechanik aus). ZS. f. Phys. **60**, 395—401, 1930, Nr. 5/6. [S. 2508.] *Scheel.*

A. J. Dempster. Reflection of Protons from Calcite. Nature **125**, 51, 1930, Nr. 3141. [S. 2581.]

A. J. Dempster. Reflection of Protons from Crystals. Phys. Rev. (2) **34**, 1493—1494, 1929, Nr. 11. [S. 2581.] *Ramsauer.*

Seishi Kikuchi. Beugung der Materiestrahlen. Phys. ZS. **31**, 777—791, 1930, Nr. 17. Überblick über die Versuche zur Elektronenbeugung mit besonderer Berücksichtigung der Arbeiten japanischer Physiker. *Rupp.*

A. C. Law and **G. Mutch.** Absorption in Hydrogen Gas of Hydrogen Positive Rays. Phil. Mag. (7) **10**, 297—306, 1930, Nr. 63. Es wird die Abnahme der Lichtintensität längs eines homogenen Protonenstrahls von 10800 Volt Anfangsgeschwindigkeit in Wasserstoff von einigen hundertstel Millimetern Druck bestimmt. Die Lichtintensität bleibt vom Ort der Homogenisierung des Strahles an zuerst konstant und sinkt dann schnell ab. Die Strecke konstanter Lichtintensität („Reichweite") ist dem Gasdruck annähernd umgekehrt proportional. Die Verff. schließen, daß die Protonen des Strahls bei Zusammenstößen Geschwindigkeitsverluste, aber keine völlige Abbremsung und keine Ablenkung über große Winkel erfahren. Die aus der Theorie von Henderson und Fowler berechneten Reichweiten betragen etwa das Vierfache der gemessenen. *Goldmann.*

I. Waller. Die Streuung kurzwelliger Strahlung durch Atome nach der Diracschen Strahlungstheorie. ZS. f. Phys. **58**, 75—94, 1929, Nr. 1/2. Die Streuung kurzwelliger Strahlung durch Atome oder Atomsysteme wird nach den Methoden der Diracschen Dispersionstheorie behandelt. Es ergibt sich so eine schon früher angegebene Streuformel. Nach den erwähnten Methoden werden einige für die Anwendungen der Streuformel in Betracht kommende Fragen diskutiert. Zum Schluß wird die aus der Diracschen relativistischen Dynamik des Elektrons folgende Streuformel angegeben. *Scheel.*

Saligram Bhargava. Scattering of X-Rays by Bound Electrons. Nature **126**, 398—399, 1930, Nr. 3176. Verf. deutet die von B. B. Ray beobachtete (s. diese Ber. S. 1681) und als „Streuung der Röntgenstrahlung durch gebundene Elektronen bezeichnete" Erscheinung als photoelektrische Ionisation. Es wird dabei auf die Untersuchungen von Ellis, L. Meitner u. a. bezüglich Kern-γ-Strahlung Bezug genommen. *Laß.*

B. B. Ray. Scattering of X-Rays by Bound Electrons. Nature **126**, 399, 1930, Nr. 3176. In Fortsetzung seiner früheren Beobachtungen teilt Verf. folgende neue Ergebnisse mit: Mit einer einfallenden Ni $K\beta_1$-Strahlung ($\nu/R = 608{,}7$) wird bei Durchstrahlung von C die Linie 1552 X-E. (Ursprung: Ni $K\beta_1$ — C $K\alpha$); bei Durchstrahlung von N: 1573 X-E. (Ni $K\beta_1$ — N $K\alpha$); bei Durchstrahlung von O: 1602 X-E. (Ni $K\beta_1$ — O $K\alpha$) gefunden. Desgleichen für Fe $K\beta_1$ ($\nu/R = 519{,}9$) durch C: 1825 X-E. (Fe $K\beta_1$ — C $K\alpha$); durch N: 1859 X-E. (Fe $K\beta_1$ — N $K\alpha$). Der Meßfehler beträgt bis 4 X-E. *Laß.*

Jean Thibaud et **Jean J. Trillat.** Diffraction des rayons X dans les liquides et dans différentes substances. Effects de filtration de la

radiation générale. Coefficients d'absorption d'acides liquides. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**, 249—260, 1930, Nr. 8. Die Arbeit besteht aus drei Teilen. Im ersten wird gezeigt, daß, wenn man feste und flüssige organische Substanzen in einer Dicke von mehreren Millimetern durchstrahlt, ohne die charakteristische Strahlung der Antikathode von der weißen zu trennen, außer dem konstanten Fundamentalring A, der die Molekularstruktur der Flüssigkeit charakterisiert, ein sekundärer Ring B erscheint, der durch einen Filtereffekt der kontinuierlichen Strahlung erklärt werden kann. Dieser Ring ändert sich mit der Spannung; bei Benutzung eines Kupferrohres ist er breit, diffus und von geringem mittleren Durchmesser bei 25 bis 40 kV, dünn und von größerem Durchmesser bei 15 kV. Im zweiten Teil werden Messungen der Schwächungskoeffizienten von flüssigen Fettsäuren für Cu $K\alpha$- und Mo $K\alpha$-Strahlung angegeben. Die Koeffizienten nehmen ab, wenn die Zahl der Kohlenstoffatome des Moleküls wächst. Die Berechnung aus bekannten Daten bestätigt dieses Gesetz. Im dritten Teil werden Kurven der spektralen Energieverteilung eines Kupferrohres unter verschiedenen Spannungen aufgenommen und die spektralen Verteilungen der kontinuierlichen Strahlung nach Durchsetzung einer gegebenen Schichtdicke berechnet. Hieraus wird die angegebene Herkunft des Sekundärringes B bestätigt. *Schocken.*

P. A. Ross and **J. C. Clark.** Modified line in scattered x-rays. Phys. Rev. (2) **36**, 378. 1930, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit Metallfolien aus Silber und Palladium ist nach einer Methode, die in Proc. Nat. Acad. Amer. **9**, Juli 1923 beschrieben wurde, ein Versuch gemacht worden, um die Breite und Struktur der modifizierten $K\alpha_1$- und $K\alpha_2$-Linien von Antimon, die an Berylliummetall gestreut wurden, zu bestimmen. Hierbei wurde bei Winkeln von 55 bis 75° keine stufenartige Struktur festgestellt und auch keine Breite, die sich nicht aus den vorliegenden Bedingungen erklären ließe. *A. Burmester.*

P. Debye. Röntgeninterferenzen und Atomgröße. Phys. ZS. **31**, 419—428, 1930, Nr. 9. Durchstrahlt man ein Gas mit monochromatischem Röntgenlicht, so erhält man ebenso wie bei Flüssigkeiten Beugungsringe. Wie Debye zeigen konnte, rühren diese bei Gasen von der Anordnung der Atome im Molekül her. In seiner ersten Theorie hat Debye die streuenden Atome im Molekül als Punkte angenommen und kam so zu einer Intensitätsverteilung der an den Atomen gestreuten Röntgenstrahlung, die im großen ganzen die experimentell gefundene Intensitätsverteilung, wenigstens bei kleinen Glanzwinkeln, richtig wiedergibt. Eine genauere mit dem Experiment besser in Einklang zu bringende Theorie verlangt aber, daß die Atome nicht mehr als punktförmige Streuzentren angesehen werden dürfen, sondern daß man die Elektrizitätsverteilung im Atom berücksichtigen muß. Unter Annahme einer bestimmten Elektronenverteilung zeigt Debye, wie sich dann das Beugungsbild mit dem Verhältnis Atomgröße zu Atomabstand ändert. Es wird nun klar, warum O_2- und N_2-Moleküle keine erkennbaren Maxima mehr geben. In einem weiteren Teil der Arbeit ersetzt Debye die der vorigen Betrachtung zugrunde liegende willkürliche Elektronenverteilung durch eine besser begründete, wie sie Thomas und Fermi bei Betrachtung der Elektronen als ein entartetes Gas gefunden haben. Dieses so theoretisch gewonnene Beugungsbild wird bei der Streuung am CCl_4-Molekül eingehend besprochen und mit dem Experiment verglichen. Besonders wird der Unterschied gezeigt, der sich im Beugungsbild einmal nach der Punkttheorie und ein anderes Mal mit Berücksichtigung der Elektronenverteilung ergibt. Die experimentell gefundene Intensitätsverteilung stimmt recht gut mit der aus der erweiterten Theorie be-

stimmten überein. Der Abstand der Cl-Atome ergibt sich zu 2,99 Å.-E., während er nach der Punkttheorie zu 3,1 Å.-E. gefunden wurde. Weiter werden theoretische Betrachtungen über die Streuung am N_2-, O_2-, Cl_2-, CO_2-, CS_2- und $C_2H_2Cl_2$-Molekül angestellt. Soweit hierüber experimentelle Ergebnisse vorliegen, scheinen sie mit der Theorie übereinzustimmen. *Nähring.*

W. Busse. Ausdehnung und Intensität von Debyelinien und Ringen in Abhängigkeit von Röhrenfokus, Kamera- und Präparatdimensionen. ZS. f. Phys. **63**, 227—244, 1930. Nr. 3/4. Der Verf. stellte zuerst die Breite einer Debyelinie als Funktion von Fokuspräparatabstand, Kameraradius, Abbeugungswinkel, Präparatdimensionen als auch der Dimensionen der Röntgenlichtquelle dar. Die Rechnung ist in der Arbeit für den Fall einer rechteckigen Röntgenlichtquelle durchgeführt. Für eine kreisförmige bzw. bei schräger Anvisierung elliptischer Fokusfläche läßt sich die Rechnung auf Grund der in der Arbeit gefundenen Ergebnisse leicht weiterführen. Praktisch können natürlich die Linienbreiten von den theoretischen Werten erheblich abweichen, da die Absorption im Präparat extreme Fälle der Intensitätsverteilung in der Linie bedingen kann. Diese Verhältnisse werden im zweiten Teil ohne nähere rechnerische Verfolgung besprochen. Eine genauere rechnerische Ermittlung wird erst wieder im Falle sehr großer Absorption möglich und vom Verf. angegeben. Für diesen Fall wird auch eine Korrektionsformel für den Ringdurchmesser angegeben, die die Divergenz des Primärstrahlenbündels berücksichtigt. Im zweiten Teil wird versucht, die Intensität ebenfalls als Funktion der obengenannten Größen darzustellen. Ohne Berücksichtigung der Absorption im Präparat läßt sich ein Ausdruck für beliebige Abbeugungswinkel angeben. Bei Berücksichtigung der Absorption jedoch wird die analytische Behandlung der elliptischen Integrale für beliebige Abbeugungswinkel bekanntlich zu schwierig und auf die drei Fälle 0, 90, 180° beschränkt, gibt aber auch da nur die Anfangsglieder der Reihe an. Anschließend an die Intensitätsberechnung wird die Frage behandelt, wie bei einer gegebenen Linienbreite, d. h. einem bestimmten Schärfeanspruch Fokus und Präparat dimensioniert sein müssen, um ein Maximum der Intensität zu erhalten. Zur Vereinfachung dieses Maximumproblems wird angenommen, daß die durch Fokus- und Präparatlänge verursachte Linienverbreiterung nur einen kleinen Anteil der gesamten Linienbreite beträgt. Es ergibt sich dann im Falle gänzlicher oder sehr großer Durchlässigkeit des Präparats derjenige Präparatdurchmesser als optimal, der bei punktförmiger Röntgenlichtquelle eine Linienbreite, die sogenannte natürliche Linienbreite erzeugen würde, die halb so groß wie die verlangte Linienbreite ist. Entsprechend ist die Fokusbreite so zu wählen, daß sie die natürliche Linienbreite verdoppelt. Bei größerer Absorption werden für den Präparatdurchmesser kleinere durch den Absorptionskoeffizienten bedingte Werte und entsprechend auch kleinere Fokusbreiten gefunden. Die optimalen Fokus- und Präparatlängen werden als Funktion der Kameradimensionen des Schärfenanspruchs und des Abbeugungswinkels angegeben. Es zeigt sich eine erhebliche Abhängigkeit vom Abbeugungswinkel, so daß sich allgemein für alle Fälle günstige Fokus- und Präparatlängen ohne weiteres nicht angeben lassen. Es wird der Fall behandelt, daß Fokus- und Präparatlänge im Äquator und senkrecht dazu gleiche Ringverbreiterung erzeugen. Die Röntgenlichtquelle müßte in diesem Falle mit Rücksicht auf die kleinsten bzw. größten Abbeugungswinkel quadratisch oder der Brennfleck, wenn er unter einem Winkel von 10° anvisiert wird, ein Rechteck mit dem Seitenverhältnis 1 : 6 sein. In diesem Falle würde ein derartiger rechteckiger Fokus gegenüber einer kreisförmigen Fokusfläche wesentliche Vorzüge bieten. *Busse.*

Werner Eulitz. Ein einfaches graphisches Verfahren zur Auswertung von Debye-Scherrer-Diagrammen. ZS. f. Phys. **64**, 452—457, 1930, Nr. 7/8. [S. 2549.] *Burgers.*

Heinrich Herrmann und **Robert Jaeger.** Bleiabsorptionsmessungen an extrem harten Röntgenstrahlen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **42**, 115—120, 1930, Nr. 1. Verff. beschreiben die schon in ihren früheren Versuchen verwendete Apparatur etwas eingehender: Villardschaltung unter Verwendung zweier hintereinandergeschalteter, in der Mitte geerdeter 160 kV-Transformatoren, je zweier hintereinandergeschalteter Hartpapierkondensatoren (0,006 μF) und vier hintereinandergeschalteter Glühventile; induktive Hochspannungsregelung. Mit Hilfe dieser Apparatur werden in AEG-Röhren, Type III, 200, 300 und 400 kV-Strahlen (bei 0,5 mA) erzeugt, deren Absorption in Blei mit einer hochempfindlichen Aluminiumkammer (8 cm Durchmesser, Al-Hohlkugel als Innenelektrode, Auskleidung mit Zuckerkohle, Empfindlichkeit 10^{-6} bis 10^{-5} r pro Sekunde) bestimmt wird. Die erhaltenen μ-Werte fügen sich den bei niedrigeren Spannungen gemessenen anderer Autoren gut ein. Der Schwächungskoeffizient sinkt oberhalb 200 kV zunehmend stark ab und nähert sich bei 400 kV schon dem Wert der längerwelligen Komponente der RaC-γ-Strahlung. Würde man für diese harte Strahlung die gleiche Schutzwirkung fordern, wie für die 200 kV-Strahlung, so müßten Bleidicken von 8 mm für 300 kV, von 14,5 mm für 400 kV verwendet werden. *Risse.*

S. Bhagavantam. The Raman Effect, its significance for physics and chemistry. Calcutta, University Press, 1930. S. 237—307. Die Monographie enthält folgende Abschnitte: § 1. Einleitung; § 2. Vorgeschichte des Ramaneffektes; § 3. Wesen des Effektes; § 4. Seine Bedeutung als Strahlungseffekt; § 5. Seine Beziehung zur Ultrarot- und Bandenspektrenforschung; § 6. Ramaneffekt und Struktur der Moleküle; § 7. Ramaneffekt und Kristallphysik; § 8. Ramaneffekt und physikalische Chemie; § 9. Ramaneffekt und Natur der Bindung; § 10. Ramaneffekt und organische Chemie. Im Anschluß an diesen in 10 Kapiteln gegebenen Überblick über den Ramaneffekt und seine Beziehungen zur Physik und Chemie wird in Anhang I eine Bibliographie zusammengestellt, die nach Inhalt (mit kurzer Angabe des speziellen Inhalts) geordnet ist und die dem Autor zugänglichen Arbeiten bis Juni 1930 enthält. Anschließend ein alphabetisch geordnetes Autorenregister. In einem Anhang II wird eine Liste von früheren Arbeiten über die Lichtstreuung gegeben. *K. W. F. Kohlrausch.*

A. Dadieu. Der Ramaneffekt und seine Anwendungen in der organischen Chemie. (Vortrag a. d. 43. Hauptvers. d. Ver. D. Chem. in Frankfurt 1930.) ZS. f. angew. Chem. **43**, 800—805, 1930, Nr. 791. Bericht mit folgender Kapiteleinteilung: 1. Einführung. 2. Das Wesen des Ramaneffektes. 3. Die Deutung des Ramaneffektes. 4. Versuchsanordnung. 5. Grundsätzliche Ergebnisse der Ramanuntersuchungen. 6. Anwendung des Ramaneffektes auf chemische Probleme: a) Konstitutionsproblem, b) Gestaltbestimmungen von Molekülen. *K. W. F. Kohlrausch.*

P. Krishnamurti. Raman Spectra of Crystalline Inorganic Chlorides. Indian Journ. of Phys. **5**, 113—128, 1930, Nr. 2. Eine Anzahl von anorganischen Chloriden wurde in Form von Kristallpulver nach der Methode untersucht, die auch bei der kürzlich referierten Bearbeitung der Nitrate verwendet wurde. $HgCl_2$ sowie Hg_2Cl_2 zeigen starke und scharfe Ramanlinien bei 312 cm^{-1} (stark), 381 (schwach) bzw. bei 167 und 275 (stark), 295 und 320 (schwach). Für beide Chloride

werden lineare Modelle vorgeschlagen. Das Ramanspektrum von $HgCl_2$ zeigt große Ähnlichkeit mit dem von CO_2 und CS_2. Eine gesättigte Lösung von $HgCl_2$ in Methylalkohol gibt die Hauptlinie bei 312 cm^{-1} stark verbreitert. Von den anderen untersuchten Chloriden zeigten $ZnCl_2$ eine schwache bei 234, CdJ_2 drei schwache Linien bei 105, 345, 395 cm^{-1}, vermutlich entsprechend einem Dreieckmodell. $SbCl_3$ und $BiCl_3$ geben je vier scharfe Linien bei 146, 166, 312, 338 bzw. bei 153, 169, 242, 288 cm^{-1}. PCl_5 ergab die Linien 248, 356, 405, 450. Bei den Chloriden von Li, NH_4, Mg . Ba, Cu, Ag, Cd, Sn, Th sowie bei KJ, PbJ_2 wurden keine Linien gefunden. Daraus ergibt sich, daß elektrovalente Bindungen keinen Ramaneffekt ergeben, und daß kovalente Bindungen notwendig sind für das Auftreten des Effektes. Die Chloride der stark elektropositiven Elemente mit großer Leitfähigkeit im geschmolzenen Zustand zeigen demnach keinen Ramaneffekt. *K. W. F. Kohlrausch.*

S. Bhagavantam. Relation of Raman Effect to Crystal Structure and Properties of Diamond. Indian. Journ. of Phys. 5, 169—182, 1930, Nr. 2. Es werden die Ergebnisse des Studierens des Ramaneffektes von neun verschiedenen Diamantproben beschrieben. Alle zeigen eine gut definierte Ramanfrequenz bei 1331,9 $\pm$ 0,3, ein Wert, der sich nicht merklich bei verschiedenen Proben ändert. In gut ausgebildeten und farblosen Proben sind die Ramanlinien gewöhnlich sehr kräftig und scharf, während in blauem Diamant scheinbar eine Abschwächung der absoluten Intensität eintritt. Mit Ausnahme von einem sehr gelben Exemplar findet sich in allen Fällen ein System von drei Banden bei 4131, 4157, 4174 Å.-E., von denen die mittlere sehr kräftig ist und sich über 10 Å.-E. erstreckt; eine häufige Begleiterscheinung ist ein stark kontinuierliches Spektrum mit einer gut definierten Grenze bei 4240 Å.-E. auf der violetten Seite, das sich bis in den roten Spektralteil hinzieht. Die Intensität der Banden und des kontinuierlichen Spektrums variiert merklich von Probe zu Probe; sie ist gering in weißen Proben und wird stark in blauen Proben, für deren Farbe sie verantwortlich zu sein scheint. Denkt man sich jedes C-Atom tetraedrisch an seine vier Nachbarn gebunden und zusammen mit diesen schwingungsfähig relativ zum übrigen Kristallgitter, so würde man theoretisch vier Frequenzen erwarten bei 440, 780, 1306 und 1750. Die dritte davon, die ungefähr der beobachteten Frequenz entspricht, gehört zur Schwingung des Zentralatoms innerhalb des Tetraeders. Die von Robertson und Fox im ultraroten Spektrum gefundenen höheren Frequenzen werden als Kombinationsschwingungen der obigen aufgefaßt. Anschließend werden noch die Zusammenhänge der Grundfrequenz mit der spezifischen Wärme, mit der Farbe und mit anderen physikalischen Eigenschaften besprochen. *K. W. F. Kohlrausch.*

P. Krishnamurti. Raman Effect in some Crystalline Inorganic Sulphates. Influence of Paramagnetism on Raman Lines. Indian Journ. of Phys. 5, 183—191, 1930, Nr. 2. Es wurden 15 anorganische Sulfate in Form von grobem Kristallpulver auf Ramaneffekt untersucht. Die starke Ramanlinie bei ungefähr 10 μ ($\nu_1 \sim 1000$ cm^{-1}) erscheint in allen Fällen; ausgenommen sind nur Fe- und Ni-Sulfate, und in Cu- und Mn-Sulfaten ist eine deutliche Abschwächung zu bemerken. Dieser Effekt wird dem paramagnetischen Einfluß des Kations zugeschrieben. In einer wässerigen Lösung von Fe-Sulfat erscheint die Linie wieder, so daß der Einfluß des Kations in Lösung klein zu sein scheint. Eine ähnliche Abschwächung findet man bei der inaktiven NO_3-Frequenz in den paramagnetischen Nitraten von Cu und Mn. Bei gleichartiger Hydratisierung verschiebt sich der Wert von ν_1 mit dem Kation in derselben Gruppe des periodi-

schen Systems entsprechend der Ionengröße. Die Wellenlängen folgen der Reihe NH_4, K, Na; Ba, Sr, Ca; Zn, Mg. Von den anderen der SO_4-Gruppe zuzuschreibenden Frequenzen erscheint die eine bei etwa 22 μ (ν_2) als eine etwas diffuse Linie in den Sulfaten von NH_4, K, Ba, Cd und Hg. Die dritte bei etwa 9 μ (ν_3) wurde nur schwach in den Sulfaten von K, Ca, Cd beobachtet. Die vierte bei etwa 16 μ (ν_4) ist eher noch schwächer und breiter und wurde in NH_4- und K-Sulfaten gefunden. Die zwei letzten Frequenzen (ν_3 und ν_4) stimmen mit den zwei von Schaefer-Schubert beobachteten Reflexionsmaxima überein und sind daher aktive Frequenzen, während ν_1 und ν_2, die im Ultrarot nicht beobachtet wurden, wahrscheinlich inaktive Frequenzen der tetraedrischen SO_4-Gruppe sind.

K. W. F. Kohlrausch.

E. Segrè. Intensità delle righe negli effetti Raman di molecole biatomiche. Lincei Rend. (6) **11**, 825—831, 1930, Nr. 9. Vergleich der im Ramanspektrum erhältlichen Rotationsfrequenzen (O_2) mit der zugehörigen wellenmechanischen Formel. Berechnung des Wertes für h/k (Planckscher Quantum durch Boltzmannkonstante) auf etwa 10% Genauigkeit.

K. W. F. Kohlrausch.

C. F. Folliott. Raman Spectra of Geometric Isomers. Phys. Rev. (2) **36**, 367, 1930, Nr. 2. Die Ramanspektren von maleinsaurem bzw. fumarsaurem Äthylester haben die folgenden Frequenzen gemeinsam: $\Delta\nu' = 865$, 1169, 1212, 1732, 3033, 3061 cm^{-1}; überdies zeigt der maleinsaure Ester ein von 1636 bis 1682 cm^{-1} reichendes breites Band, während der fumarsaure Ester an dieser Stelle zwei Linien bei 1633 und 1661 cm^{-1} aufweist. Der Verf. diskutiert diesen Unterschied an Hand der Strukturformeln für diese beiden geometrisch isomeren Formen:

Fumar: $\begin{matrix} RO.OC.CH \\ \| \\ HC.CO.OR \end{matrix}$ Malein: $\begin{matrix} HC.CO.OR \\ \| \\ HC.CO.OR \end{matrix}$

Er ordnet die Frequenz um 1650 der C=O-Doppelbindung zu und schiebt die Verschiedenheit auf die unsymmetrische bzw. symmetrische Stellung dieser CO-Bindung relativ zur C=C-Doppelbindung. (Anmerkung des Ref.: Nach allen Erfahrungen entspricht die den beiden Substanzen gemeinsame Frequenz 1732 der C=O-Bindung im beliebigen Ester, während die Frequenz um 1650 cm^{-1} zur C=C-Doppelbindung zuzuordnen ist.) *K. W. F. Kohlrausch.*

S. C. Sirkar. On the Intensities of the Lines in Raman Spectra. Indian Journ. of Phys. **5**, 159—168, 1930, Nr. 2. Es wurden die relativen Intensitäten der Ramanlinien von CCl_4, die durch die Hg-Linien 4358, 4046, 3132 Å.-E. erregt wurden, und die Intensitäten dieser unverschoben gestreuten Erregerlinien selbst mit Hilfe der von Merton-Nicholson angegebenen Methode gemessen. Es ergab sich, daß die von 4046 bzw. 3132 erregten Ramanlinien gegenüber den von 4358 Å erregten um die Faktoren 1,17 bzw. 1,38 stärker auftreten, als nach dem Rayleighschen vierten Potenzgesetz zu erwarten war. Es wurde ferner gezeigt, daß auch die Messungen von Ornstein und Rekveld eine ähnliche Abweichung von diesem Gesetz beinhalten im Falle der von 4046 Å erregten verschobenen Linien. Das Verhältnis der Intensität der dritten verschobenen CCl_4-Linie ($\Delta\nu' = 459$ cm^{-1}) zur Intensität der unverschobenen Erregerlinie 4358 Å wurde zu 1 : 410 bestimmt, während die Intensität aller verschobenen Linien etwa $^1/_{150}$ der Intensität der unverschobenen Erregerlinien ausmacht.

K. W. F. Kohlrausch.

Robert C. Yates. The elastic character of the homopolar chemical bond. Phys. Rev. (2) **36**, 555—562, 1930, Nr. 3. [S. **2545**.] *Kauffmann.*

Robert C. Yates. Study of the small vibrations of six particles in a system analogous to the benzene ring. Phys. Rev. (2) **36**, 563—567, 1930, Nr. 3. [S. **2545**.] *Kauffmann.*

Joseph W. Ellis. Spectroscopic evidence of two types of ammonia molecule. Phys. Rev. (2) **35**, 595—599, 1930, Nr. 6. Die anharmonischen Oszillationsfrequenzen werden für gasförmiges und gelöstes Ammoniak durch zwei verschiedene Formeln dargestellt. Das Auftreten eines größeren Koeffizienten und eines konstanten Gliedes beim gelösten Ammoniak wird im Zusammenhang mit chemischen Untersuchungen von Baly und Duncan gedeutet. Nach Verf. ist es leichter, die Ramanspektren von flüssigem Ammoniak, Ammoniak in wässeriger Lösung und Anilin zu erklären, wenn man das Vorhandensein eines konstanten Gliedes in der Formel für die ultraroten Frequenzen anerkennt. *Justi.*

E. Gross. The Splitting of Spectral Lines at Scattering of Light by Liquids. Nature **126**, 400, 1930, Nr. 3176. Der Autor ergänzt seine Angaben bezüglich der kürzlich referierten Erscheinung der Aufspaltung von durch Flüssigkeiten gestreuten Spektrallinien infolge der Wechselwirkung mit den akustischen Wellen. Die beobachtete Verschiebung gehorcht nicht völlig der Gleichung

$$\nu = \nu_0 \cdot \left(1 \pm 2n \cdot \frac{v}{c} \cdot \sin \frac{\vartheta}{2}\right),$$

ob man nun die nach der Kundtschen Methode gewonnenen oder die aus Kompressibilität und Dichte berechneten Werte für die Schallgeschwindigkeit v einsetzt. Die Intensität der nach Rot und Blau verschobenen Komponenten sind nahe gleich; die unverschobene Linie mit $n = 0$ ist etwa doppelt so stark wie die Linien mit $n = 1$, und diese wieder ist stärker als die noch weiter außen gelegenen Linien. Die Breite der Linie hängt von der streuenden Substanz ab. Die Linien mit $n = 0$ und $n = 1$ sind stark, die anderen fast gar nicht polarisiert. Da das Debyesche „akustische Spektrum" eine maximale Frequenz besitzt (in Flüssigkeiten entsprechend dem Molekülabstand von 3 bis 4 Å.-E. etwa $2 \cdot 10^{12}$ sec^{-1}), so folgt auch eine Grenze für die mögliche Verschiebung (also für den Wert von n), die auf 15 Å.-E. geschätzt und mit der bekannten Verbreiterung der unverschobenen und nicht aufgelösten Streulinien in Zusammenhang gebracht wird.

K. W. F. Kohlrausch.

C. Ramaswamy. Raman Spectra of Inorganic Sulfates and Nitrates. Indian Journ. of Phys. **5**, 193—206, 1930, Nr. 2. Es wurden die Ramanspektren der wässerigen Lösungen von einigen anorganischen Sulfaten und Nitraten aufgenommen. Die drei Wasserbanden erschienen in allen Fällen ungefähr an derselben Stelle, mit $\Delta\nu' = 3180, 3440, 3630$ cm^{-1}. Die Sulfate zeigen vier dem SO_4-Ion zuzuschreibende Frequenzen bei $\Delta\nu' = 457, 617, 981, 1102$ cm^{-1}, von denen die erste und dritte inaktiv, die zweite und vierte aktiv sind. Die Nitrate geben drei zum NO_3-Ion gehörige Frequenzen mit $\Delta\nu' = 726, 1048, 1357$ cm^{-1}, von denen die mittlere inaktiv, die beiden anderen aktiv sind; die letzte wurde auch im Ultrarot beobachtet. Es wird gezeigt, daß die erwähnten Frequenzen die charakteristischen Fundamentalfrequenzen des betreffenden Ions sind. Als qualitative Erklärung für die hohe Intensität der inaktiven Frequenzen wird folgendes vorgeschlagen: so wie nach Van Vleek die zu $\Delta n = 0$ (Rayleighstreuung) (n Schwingungsquantenzahl) gehörige Linie besonders intensiv ist und wie nach Rasetti die Übergänge $\Delta m = 0$ (m Rotationsquantenzahl) hohes statistisches

Gewicht haben, so sollen Übergänge, bei denen das elektrische Moment ungeändert bleibt (inaktive Schwingung), besonders große Wahrscheinlichkeit besitzen. *K. W. F. Kohlrausch.*

I. Ramakrishna Rao. Study of electrolytic dissociation in nitric acid by Raman effect. Proc. Amsterdam **33**, 632—643, 1930, Nr. 6. Die in London begonnenen Messungen über die Dissoziation von HNO_3 in wässeriger Lösung, errechnet aus der Intensitätsänderung gewisser teils dem nicht dissoziierten HNO_3-Molekül, teils dem NO_3-Ion zuzuschreibende Linien (vgl. diese Ber. S. 258, 483, 1684), wurden in Amsterdam fortgesetzt. Die Intensität der Linien wurde unter allen Vorsichtsmaßregeln photometrisch ausgemessen und daraus der Dissoziationsgrad gerechnet. Verglichen mit dem aus Leitfähigkeit und Zähigkeit nach der Formel $\alpha = \Delta_c \eta_c / \Delta_0 \eta_0$ berechneten Dissoziationsgrad ergibt sich eine merkliche Differenz, da die Ramanmessungen zu höheren Werten der Dissoziation führen. Der Verf. schiebt dies auf die Unsicherheit, die der α-Berechnung aus Leitfähigkeit und Zähigkeit anhaftet. *K. W. F. Kohlrausch.*

W. M. Dabadghao. Raman Spectra under High Dispersion. Indian Journ. of Phys. **5**, 207—217, 1930. Nr. 2. Es wurden die Ramanspektren von Benzol, Chloroform und Tetrachlorkohlenstoff mit einem Spektrographen hoher Dispersion untersucht (Hilger-Quarz E_1, 13 Å.-E. pro Millimeter bei $\lambda = 4000$ Å.-E.). Die bei 3 μ gelegene Benzolbande erschien aufgespalten in fünf Komponenten; in derselben Substanz wurden zwei neue Linien bei 22516,2 und 22743,3 cm^{-1} gefunden und als $\Delta \nu' = 2188$ und 1961 cm^{-1} erklärt. Ebenso wurde in Chloroform eine neue Frequenz $\Delta \nu' = 3072{,}4$ cm^{-1} entdeckt. Die Einzelheiten im Charakter der Spektrallinien der einzelnen Substanzen werden beschrieben und weitere Beobachtungen angekündigt. *K. W. F. Kohlrausch.*

H. Braune und G. Engelbrecht. Über den Ramaneffekt an Lösungen von $HgCl_2$ und $HgBr_2$. ZS. f. phys. Chem. (B) **10**, 1—6, 1930, Nr. 1. Quecksilberchlorid $HgCl_2$ gibt in Wasser gelöst eine Ramanlinie bei $\Delta \nu' = 320$ cm^{-1}, in Essigester gelöst eine Linie bei $\Delta \nu' = 332$ cm^{-1}. [Woodward fand in wässeriger Lösung $\Delta \nu' = 320$, Krishnamurti im Kristall $\Delta \nu' = 312$ (stark), 381 (schwach).] Quecksilberbromid gibt in Essigester gelöst eine Linie $\Delta \nu' = 205$. Cadmiumhalogenide in wässeriger Lösung gaben keine Linie. [CdJ_2 als Kristall gibt nach Krishnamurti Linien bei $\Delta \nu' = 105$ (schwach), 345 (schwach), 395 (schwach).] Es wird dann noch gezeigt, daß sich unter gewissen Voraussetzungen die relative Größe der beobachteten Frequenzen aus dem Verhältnis der Dissoziationswärmen berechnen läßt. *K. W. F. Kohlrausch.*

C. R. Bailey and **A. B. D. Cassie.** Raman Displacements and the Infrared Absorption Bands of Carbon Disulphide. Nature **126**, 350, 1930, Nr. 3175. Im Ramanspektrum von CS_2 wurde eine starke Linie mit $\Delta \nu' = 655$ cm^{-1} und eine schwache Linie mit 800 cm^{-1} gefunden. Von den Verff. wurden im Ultraroten Absorptionsstellen gefunden bei 878, 1522, 2179, 2335 cm^{-1}, wovon 1522 besonders intensiv ist. Die Verff. setzen eine Grundfrequenz $\nu_1 = 150$ cm^{-1} voraus und erklären den ganzen Befund folgendermaßen: $\nu_1 = 150$, $\nu_2 = 655$, $\nu_1 + \nu_2 = 805$, $\nu_3 - \nu_2 = 867$, $\nu_3 = 1522$, $\nu_3 + \nu_2 = 2177$, $\nu_1 + \nu_2 + \nu_3 = 2322$. Zwei der beobachteten Banden wurden in *P*- und *R*-Zweige aufgelöst mit Frequenzabständen von 12 bis 13 cm^{-1}. Die Verff. glauben an ein gestrecktes CS_2-Modell mit nur einem Trägheitsmoment vom Wert $312 \cdot 10^{-40}$ g . cm^2. *K. W. F. Kohlrausch.*

S. Venkateswaran. Raman Spectra of the Mercaptans. Indian Journ. of Phys. 5, 219—236, 1930, Nr. 2. Es wurden die Ramanspektren aufgenommen von Methyl-, Äthyl-, Propyl-, Butyl-, Isobutyl-, Isoamyl- und Phenylmercaptan $C_nH_{2n+1} \cdot SH$ bzw. $C_6H_5 \cdot SH$. Alle Substanzen weisen eine kräftige Linie auf bei $\Delta\nu' = 2573$. Da flüssiges SH_2 nach Bhagavantam dieselbe Linie zeigt, ist sie als SH-Schwingung anzusehen, wobei die hohe Intensität dieser Linie in scharfem Gegensatz steht zur geringen Intensität der OH-Linie in den Alkoholen. Zwei weitere starke Frequenzen bei etwa 659 und 739 sind ebenfalls in allen Mercaptanen vorhanden und werden als Schwingung der CS-Gruppe aufgefaßt und im Vergleich zur CO-Schwingung diskutiert. Die Frequenzen nehmen beim Übergang vom Methyl- zum Äthylderivat ab, werden dann aber in den höheren Gliedern konstant. Die Ramanspektren von Äthyl- und höheren Mercaptanhomologen zeigen eine Anzahl von sehr diffusen Linien, die wahrscheinlich der C-Kette zugehören. Die oben erwähnte SH-Frequenz ändert ihren Wert zum Unterschied gegen die CH-, NH- und OH-Frequenzen fast gar nicht in den einzelnen Homologen. Schließlich werden die Ergebnisse mit der Ultrarotmessung von Coblentz und Bell verglichen. *K. W. F. Kohlrausch.*

S. Venkateswaran. Raman Spectra of the Mercaptans. Nature **126**, 434, 1930, Nr. 3177. Im Gegensatz zu den Alkoholen $C_nH_{2n+1} \cdot OH$, bei denen die innere Schwingung der OH-Gruppe (das ist H gegen O) im Ramaneffekt nur schlecht zur Geltung kommt, weisen die Ramanspektren der Mercaptane $C_nH_{2n+1} \cdot SH$ eine kräftige, der SH-Schwingung entsprechende, manchmal etwas diffuse Linie auf, die mit $\Delta\nu' = 2574\ cm^{-1}$ wesentlich tiefer liegt als die OH-Linie bei rund $3400\ cm^{-1}$ oder die CH-Linie bei rund 3000. Alle Mercaptane zeigen weiter eine starke Frequenz bei etwa $\Delta\nu' = 657$, die der Schwingung der SH-Gruppe als ganzer zugeschrieben wird. *K. W. F. Kohlrausch.*

S. Venkateswaran and S. Bhagavantam. Interpretation of Ramanspectra: Some Aliphatic Amines and Alcohols. Indian Journ. of Phys. **5**, 129—143, 1930, Nr. 2. Es werden die Ramanspektren der folgenden Substanzen mitgeteilt: Methylamin, $CH_3 \cdot NH_2$; Äthylamin, $C_2H_5 \cdot NH_2$, beide in verflüssigtem Zustand; Trimethylamin, $(C_2H_5)_3 \cdot N$; Methylalkohol, $CH_3 \cdot OH$; Äthylalkohol, $C_2H_5 \cdot OH$; Propylalkohol, $C_3H_7 \cdot OH$; Butylalkohol, C_4H_9OH; Isobutylalkohol, $(CH_3)_2 \cdot CHCH_2OH$; Trimethylcarbinol, $(CH_3)_3C \cdot OH$. In der Diskussion werden besprochen: die schwach variablen Frequenzen um 1050 und 1250, sowie die sehr konstante Frequenz 1360 in den Alkoholen, die mit der C . OH-Gruppe in Verbindung gebracht werden; die Frequenzen 1030, 1250, 1360 in den Fettsäuren, die ebenfalls mit der C . OH-Gruppe in Verbindung gebracht werden, während die Frequenzen 600 und 1700 der C=O-Gruppe eigentümlich sein sollen; die Frequenzen zwischen 800 und 1100 werden als von der C—C-Bindung stammend und ihrer Zahl nach von der Zickzackformation der Kette abhängig angesehen; endlich werden die C—H- und NH-Frequenzen diskutiert. *K. W. F. Kohlrausch.*

S. Venkateswaran. Ramaneffect in some Organo-metallic and Heterocyclic Compounds. Indian Journ. of Phys. **5**, 145—158, 1930, Nr. 2. Es werden die Ramanspektren der folgenden Substanzen mitgeteilt: Zinkmethyl, $Zn(CH_3)_2$; Zinkäthyl, $Zn(C_2H_5)_2$; Thiophen, C_4H_4S; Pyrrol, $C_4H_4 \cdot NH$; in Thiophen wird auch die Polarisation der Ramanlinien untersucht. Die Ergebnisse sind: $Zn(CH_3)_2$: $\Delta\nu' = 506$ (10), 617 (28), 1165 (8), 1443 (0), 2883 (8b). $Zn(C_2H_5)_2$: $\Delta\nu' = 259$ (0), 474 (10), 558 (1b), 933 (0b), 987 (0b), 1174 (10), 1334 (0), 1466 (0), 2874 (10). C_4H_4S: $\Delta\nu' = 452$ (0), 607 (4), 752 (1b), 835 (6), 1035 (5), 1081 (4), 1361 (4),

1409 (6), 3083 (3), 3116 (6). $C_4H_4 \cdot NH$: $\Delta\nu' = 530$ (0), 628 (0), 704 (1), 843 (0b), 1003 (1), 1144 (8), 1202 (0), 1384 (4), 1470 (3), 3057 (0), 3139 (6), 3308 (0b). Die Polarisationsversuche zeigen wieder, daß im allgemeinen die intensivsten Linien am stärksten polarisiert sind. *K. W. F. Kohlrausch.*

H. Freundlich, J. V. Tamchyna und **H. Zocher.** Über die Nachweisbarkeit der Strömungsdoppelbrechung in sehr kleinen Konzentrationen. ZS. f. wiss. Photogr. **29**, 102—109, 1930 (Schaum-Festschrift). Für einige strömungsdoppelbrechende Sole wurde die Grenzkonzentration ermittelt, bei der man makroskopisch wie mikroskopisch die Strömungsdoppelbrechung gerade noch festzustellen vermag. Bei den Solen des Vanadinpentoxyds, Eisenoxyds, Wolframtrioxyds, Baumwollgelbs GX, Benzopurpurins 4 B und 6 B und Anilinblaus kann man die Strömungsanisotropie bei Substanzmengen von der Größenordnung von etwa 10^{-6} g in 1 ccm noch nachweisen. Bei Aluminiumoxyd- und Titandioxydsolen liegt die Grenze des Nachweises erheblich höher. *Kauffmann.*

Ludwig Föppl. Untersuchungen ebener Spannungszustände mit Hilfe der Doppelbrechung. S.-A. Münchener Ber. 1928, S. 247—265. *H. Ebert.*

W. N. Haworth. Structure of Carbohydrates and their Optical Rotatory Power. Nature **126**, 238—239, 1930, Nr. 3172. Nach C. S. Hudson (Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 1680, 1707, 1930) soll die Klassifikation der Ringstruktur von Zuckern auf Grund der optischen Drehungen, welche diese Substanzen in einem einzigen Lösungsmittel und für Licht einer einzigen ausgewählten Wellenlänge zeigen, entschieden werden können. Diese Ansicht fußt auf der Annahme, daß die optische Drehung eine additive Eigenschaft sei, und führt zu Konstitutionsformeln, welche mit den Befunden des Verf. und seiner Mitarbeiter in Widerspruch stehen. Sie haben das chemische Verhalten des 4-Glucosido-α-methylmannosids und des 4-Galaktosido-α-methylmannosids, in welchen der 1 : 4-Ring nicht vorhanden sein kann, studiert und nachgewiesen, daß diese beiden Substanzen bei der Hydrolyse mit Emulsion die gewöhnliche Form des α-Methylmannosids, welche den 1 : 5-Ring enthält, liefern. Aber gerade dieser Form erteilt Hudson den 1 : 4-Ring und infolgedessen sind seine Formeln für die Mono- und Disaccharide unhaltbar. Die beschriebenen Ergebnisse sind in voller Übereinstimmung mit den Zuckerformeln, die der Verf. auf Grund von Methylierungsstudien, der Lactonbildung und der Degradation, sowie der Geschwindigkeit der Hydrolyse und anderer direkten chemischen Methoden aufgestellt hat. *Kauffmann.*

Werner Kuhn und **E. Braun.** Gestalt optischer Absorptionsbanden bei Lösungen. ZS. f. phys. Chem. (B) **9**, 426, 1930, Nr. 6. Nachholung eines Literaturzitats. Vgl. diese Ber. S. 1889. *Scheel.*

Yosisige Hukumoto. Weiteres über die Energieverteilung im kontinuierlichen Spektrum des Wasserstoffs. Sc. Reports Tôhoku Univ. (1) **19**, 301—305, 1930, Nr. 3. Verf. hat in einer früheren Arbeit die Intensitätsverteilung des kontinuierlichen Wasserstoffspektrums im Anschluß an das Unterwasserfunkenspektrum ausgemessen. Diese Messung hat er jetzt wiederholt, jedoch als Vergleichsspektrum das einer Wolframfadenlampe benutzt, wobei von Nachteil ist, daß deren Intensität im Ultraviolett im Vergleich zum Wasserstoffkontinuum so gering ist, daß genaue Messungen kaum möglich sind. Aus diesem Grunde hat Verf. die Messung auch nur für den Bereich 4800 bis 2900 Å.-E. durchgeführt. In einer Tabelle sind zum Vergleich seine Intensitätswerte aus der vor-

liegenden Arbeit mit denen der ersten Arbeit und Angaben von Chalonge und Lambrey zusammengestellt. Die Messungen zeigen im groben Übereinstimmung (z. B. Intensität bei 2600 ungefähr zehnmal so groß wie bei 4500 Å.-E.), im einzelnen jedoch ganz erhebliche Abweichungen, die Verf. durch Unterschiede in der Röhrenkonstruktion und in den Entladungsbedingungen erklären will. Zum Schluß wird festgestellt, daß die gefundene Energieverteilung des Kontinuums mit der nach der Hypothese von Winans und Stueckelberg zu fordernden „leidlich" übereinstimmt. Eine Fortsetzung der Messungen ins weitere Ultraviolett sei aber sehr notwendig. *Finkelnburg.*

Daniel Chalonge. Sur le mécanisme de l'émission continue de la molécule d'hydrogène. C. R. **191**, 128—130, 1930, Nr. 3. Um Schlüsse auf den Mechanismus der Emission des Wasserstoffkontinuums zu ziehen, untersucht Verf. gleichzeitig die Druckabhängigkeit der Intensität des Kontinuums und des Viellinienspektrums. Das Singulettsystem findet er bei Variation des Druckes zwischen 100 und 0,03 mm Hg ziemlich ungeändert. Bei den Fulcherbanden bleibt die Gesamtintensität bei Druckverminderung zunächst ziemlich konstant, fällt dann aber unterhalb 0,5 mm stark ab. Dabei tritt eine deutliche Änderung der Intensitätsverteilung innerhalb des Bandensystems auf. Bei hohem Druck dominiert die Bande mit den Schwingungsquantenzahlen 0,0; bei 3 mm werden die Banden $1 \longrightarrow 1$ und $2 \longrightarrow 2$ schon stark und bei 0,03 mm haben die Banden $0 \longrightarrow 0$ bis $3 \longrightarrow 3$ ungefähr gleiche Intensität. Auch die Seitenbanden $3 \longrightarrow 2$, $2 \longrightarrow 1$ werden jetzt stärker. Das β-System verhält sich ähnlich. Beim Kontinuum fällt die Gesamtintensität mit fallendem Druck stark ab, zugleich ändert sich die Intensitätsverteilung, indem bei hohem Druck die Intensität bis etwa 2600 Å.-E. konstant sein soll, während sie bei geringem Druck vom Sichtbaren aus bis 2500 gleichmäßig ansteigt. Die Druckabhängigkeit des Kontinuums erklärt sich nach dem Verf. in Übereinstimmung mit der Winans-Stueckelbergschen Theorie durch eine Bevorzugung der niedrigen Anregungsspannungen bei hohem Druck und umgekehrt (derselbe Gedanke ist in einer vorher erschienenen Arbeit von Finkelnburg, ZS. f. Phys. **62**, 624, 1930, schon eingehend diskutiert worden; der Ref.). Die Änderung der Intensitätsverteilung bringt Verf. mit der Intensitätsänderung innerhalb der Fulcherbanden bei verändertem Druck in Zusammenhang. *Finkelnburg.*

E. Sevin. Sur l'effet photo-électrique et le spectre X˙ continu. C. R. **188**, 911—912, 1929, Nr. 13.

L. Décombe. Théorie ondulatoire et rayonnement noir. C. R. **190**, 479—481, 1930, Nr. 8. *H. Ebert.*

S. Parker Smith. The radiant efficiency and heat distribution of electric fires. Journ. Inst. Electr. Eng. **68**, 1211—1221, 1930, Nr. 405. Die Menge und die Verteilung der Wärmestrahlung von handelsüblichen Wärmestrahlern („Heizsonnen") englischer Fabrikanten wird gemessen und für die verschiedenen Fabrikate graphisch dargestellt. Der Nutzeffekt betrug durchschnittlich 60 % und schwankte zwischen 55 und 70 %. Die Messungen erfolgten nach der „Leedsmethode". *Justi.*

Arthur Haas. Stefansches Gesetz und Lichtquantentheorie. (Vorläufige Mitteilung.) Wiener Anz. 1929, S. 65—67, Nr. 8. Setzt man im Planckschen Strahlungsgesetz den Quotienten von spezifischer Energiedichte u_ν und $h\nu$ gleich z_ν, so ist $z_\nu d\nu$ die Zahl der Lichtquanten pro Volumeneinheit im Frequenz-

bereich ν bis $\nu + d\nu$; hieraus folgt durch Integration der Planckschen Formel für die Gesamtzahl der Lichtquanten pro Volumeneinheit:

$$Z = 16\pi\gamma\left(\frac{k}{hc}\right)^3 \cdot T^3 = 20{,}72 \cdot T^3.$$

Der schwarze Körper strahlt pro Sekunde pro Quadratzentimeter $1{,}55 \cdot 10^{11} \cdot T^3$ Lichtquanten. Der „Mittelwert der Energie des Lichtquants" folgt aus der Planckschen Formel für die Energiedichte der Gesamtstrahlung η zu

$$\bar{E} = \frac{\eta}{Z} = 0{,}9004 \cdot 3\,k\,T.$$

Es ist also die „Zahl der emittierten Quanten" proportional der dritten Potenz, die „mittlere Energie des einzelnen Quants" der ersten Potenz der Temperatur proportional. *W. Gerlach.*

M. Mendousse. Mesures spectropyrométriques de la longueur d'onde effective d'écrans utilisés en pyrométrie optique (présentation d'appareils). Journ. de phys. et le Radium (6) **10**. 129 S—132 S, 1929, Nr. 11. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 282.] Der Verf. beschreibt eine Methode zur Bestimmung der effektiven Wellenlänge des Farbglases eines Glühfadenpyrometers. Ein Spektralpyrometer wird zunächst auf einen schwarzen Körper von bekannter Ausgangstemperatur, etwa dem Goldschmelzpunkt, eingestellt, dann auf einen zweiten schwarzen Körper von höherer Temperatur. Wird das Licht des letzteren durch einen rotierenden Sektor auf den ursprünglichen Wert geschwächt, so läßt sich die höhere Temperatur leicht berechnen. Wird die gleiche Messung mit einem Glühfadenpyrometer mit Farbglas ausgeführt, so wird dadurch die Bestimmung der effektiven Wellenlänge des Farbglases ermöglicht. Es werden nähere Angaben über die Versuchsanordnung gemacht, die es gleichzeitig zwei Beobachtern erlaubt, die Messung mit der erforderlichen Schnelligkeit auszuführen. Zwischen 1400 und 1900° K wichen die für die effektive Wellenlänge bei zehn Messungen erhaltenen Werte um höchstens $\pm$ 4 Å.-E. voneinander ab. *Jubitz.*

L. D. Huff and **W. V. Houston.** The appearence of „forbidden lines" in spectra. Phys. Rev. (2) **36**. 842—846, 1930, Nr. 5. Während die gewöhnlichen spektroskopischen Auswahlregeln unter der Annahme allein vorhandener Dipolstrahlung berechnet sind, muß in den Fällen, in denen die Dipolstrahlung Null ist, auch die Multipolstrahlung berücksichtigt werden. Verff. zeigen nun, daß der Versuch, das Auftreten von „verbotenen" Linien durch ein interatomares elektrisches Feld zu erklären, in manchen Fällen zu Feldstärken führt, die viel größer sein müßten, als es aus den Versuchsbedingungen folgt. Das ist z. B. der Fall bei der grünen Nordlichtlinie, bei der Frerichs und Campbell schon gezeigt haben, daß sie durch Quadrupolstrahlung zu erklären ist. Eine Überschlagsrechnung zeigt nun, daß in vielen Fällen das Quadrupolglied der Strahlung größer ist als das durch ein äußeres Feld hervorgerufene Dipolglied, und zwar dann, wenn ein Zwischenzustand existiert, mit dem beide Zustände kombinieren und der sehr nahe bei dem einen von ihnen liegt. Es wird endlich der Sonderfall erörtert, daß eine Linie durch Oktopolstrahlung zu erklären ist, wie vielleicht die Hg-Linie 2270 Å.-E. Ein solcher Übergang müßte durch seinen gegenüber Dipol- und Quadrupolstrahlung veränderten Zeemaneffekt nachzuweisen sein. *Finkelnburg.*

Robert S. Mulliken. Report on Notation for spectra of diatomic molecules. Phys. Rev. (2) **36**. 611—629, 1930, Nr. 4. Verf. berichtet über die neuen

Vereinbarungen unter den Bandenspektroskopikern über die Bezeichnungsfragen in der Spektroskopie zweiatomiger Moleküle. Verf. unterscheidet dabei in seinem Bericht „recommendations" und „suggestions", wobei erstere sich auf die wichtigsten Fragen beziehen, in denen eine Einheitlichkeit am notwendigsten war und auch eine nahezu vollständige Einstimmigkeit erzielt worden ist, während die suggestions sich auf weniger wichtige oder noch nicht genügend geklärte Punkte beziehen. Es wurde Wert darauf gelegt, die Nomenklatur analog der bei den Atomspektren zu entwickeln, dabei aber die Zugehörigkeit einer Größe zum Molekül doch deutlich zu machen (meist durch Verwendung der griechischen an Stelle der entsprechenden lateinischen Buchstaben). Allgemein sollen große Buchstaben Drehimpulse des gesamten Moleküls, kleine Buchstaben solche einzelner Elektronen bezeichnen. Für mehratomige Moleküle sollen die Bezeichnungen in Übereinstimmung mit denen für zweiatomige Moleküle gewählt werden, doch scheint eine allgemeine Festlegung hier noch nicht am Platze. Nach diesen einleitenden Bemerkungen werden im zweiten Abschnitt die Quantenzahlen des Moleküls als Ganzen behandelt, wobei die verschiedenen Hundschen Kopplungsfälle eingehend besprochen werden, im dritten Abschnitt die Termsymbole, im vierten die Quantenzahlen der Einzelelektronen und Bezeichnung von Elektronenkonfigurationen, in Teil 5 endlich die Bezeichnungen, die bei der Beschreibung und Analyse von Bandenspektren verwandt werden sollen. Eine Tabelle mit der Gegenüberstellung der wesentlichsten alten und neuen Bezeichnungen erleichtert das Arbeiten mit diesen.

Alt	Neu	Alt	Neu
n	v	i_{l_σ}, σ_{l_π}, σ_{k_π}	λ
j, m usw.	J	s, p, d	σ, π, δ
Magnetische Quantenzahl	M	$2s^p$, $3s^s$	$2p\sigma$, $3s\sigma$
i_l, σ_k, σ_l	Λ	$3p^p$, $4s^d$ usw.	$3p\pi$, $4d\sigma$ usw.
i_s, σ_s, X	Σ	$E/h.c$; $E_e/h.c$, $E_v/h.c$	T, T_e, G
i, σ	Ω	σ-Typverdopplung	Λ-Typverdopplung
p_l, j_k	K	$^2\Sigma - {}^2\Pi$ usw.	$^2\Pi \rightarrow {}^2\Sigma$ usw.
S, P, D	Σ, Π, Δ	Σ, Σ'	Σ^+, Σ^-, Σ_g, Σ_u, Π_g, Π_u usw.

Zum Schluß betont Verf., daß fast sämtliche Bandenforscher der Welt sich, abgesehen von kleinen Änderungsvorschlägen, mit den hier gebrachten Bezeichnungen einverstanden erklärt haben. *Finkelnburg.*

A. C. Banerji. On some Problems of Nuclear Physics treated according to Wave-Mechanics. Phil. Mag. (7) **10**, 450—464, 1930, Nr. 64. [S. **2507**.] *Sauter.*

P. Gerald Kruger. New lines in the arc and spark spectrum of helium. Phys. Rev. (2) **36**, 855—859, 1930, Nr. 5. Verf. untersuchte das Heliumspektrum im äußersten Ultraviolett in der Hohlkathode. Kohle-, Tantal- und Wolframkathoden wurden benutzt; letztere erwies sich als die günstigste. Die Aufnahmen wurden an einem 1 m-Vakuumspektrographen gemacht, sowie an einem für streifende Inzidenz montierten Gitter, das bei 300 Å.-E. eine Dispersion von 3 Å.-E./mm ergab. Günstigste Erzeugungsbedingungen für das Heliumspektrum sollen möglichst geringer Gasdruck und eine Stromdichte von 150 bis 200 mA/cm² sein. Unter diesen Bedingungen fand Verf. neun Glieder der Serie $1\,s^2S_{1/2} - np\,^2P_{1/2\,3/2}$ von He II und maß ihre zwischen 300 und 230 Å.-E. liegenden

Wellenlängen. Außer dieser Serie wurden drei neue He-Linien festgestellt, und zwar die „verbotene“ $1s^2\,{}^1S_0 - 1s\,2s\,{}^1S_0$ bei 601,418 Å.-E., die wohl als $1s\,2s\,{}^1S_0 - 2s^2\,{}^1S_0$ zu deutende 357,507 und die Linie 320,392, die als $1s2p\,{}^3P - 2p^2\,{}^3P$ angesprochen wird. Die von Lyman und anderen angegebene Linie 600,019 wird als rotabschattierte Bande festgestellt und dem He_2 zugeschrieben. Verf. stellt weiter einige Intensitätsbeobachtungen an. In reinem He ist die 303 Å.-E.-Serie die stärkste im Spektrum, bei geringen Verunreinigungen tritt die 584 Å.-E.-Serie und die He_2-Bande bei 600 Å.-E. stärker hervor. Die Linie 357 Å.-E. erscheint nur, wenn auch die 601,4 anwesend ist. *Finkelnburg.*

S. Frisch. Über das Funkenspektrum des Neons (Ne II). ZS. f. Phys. **64**, 499—501, 1930, Nr. 7/8. Das Funkenspektrum des Neons wird zwischen 2200 und 1500 Å.-E. mit einem 1 m-Vakuumgitter aufgenommen. Die Anregung erfolgt in einer Hohlkathode aus Nickel oder Molybdän. Die gemessenen Linien werden gedeutet als Kombinationen zwischen den bekannten Termen und zwei neuen Termen ($3p^2P^1_{1,2}$), sowie einem tiefen Term, der mit dem von Russell, Compton und Boyce angegebenen Term $sp^6\,{}^2S_1$ identisch ist. *Ritschl.*

Georges Déjardin. Spectre du xénon dans l'ultraviolet lointain (2700 —1850 Å). Ann. de phys. (10) **14**, 82—93, 1930, Juli/August. Das Bogenspektrum des Xenons ist kürzlich von Meggers, de Bruin und Humphreys analysiert worden. Das in der kondensierten Entladung erscheinende „blaue Spektrum“, das zweifellos ein Gemisch der verschiedenen Funkenspektren darstellt, hat Baly im Gebiet 6000 bis 2400 Å.-E. ausgemessen, Verf. selbst früher das Gebiet 9000 bis 6000 Å.-E., dessen Linien er sämtlich dem Tl II zuordnete. In der vorliegenden Arbeit behandelt Verf. das Gebiet 2700 bis 1850 Å.-E., das er in der elektrodenlosen Ringentladung untersucht hat. Die gefundenen 350 Linien werden mit einer Genauigkeit von 0,05 bis 0,1 Å.-E. gemessen. Durch Variation der Versuchsbedingungen gelingt es, die Linien in vier Gruppen einzuteilen, die dem ein-, zwei-, drei- und vierfach ionisierten Xenon zugeschrieben werden. Die Klassifikation wird gestützt durch die Messung einer Mindestanregungsspannung für eine Anzahl Linien. In Tabellen sind die Wellenlängen der Linien mit Intensität und der Angabe, welchem Spektrum sie zuzuordnen sind, mitgeteilt. Sämtliche angegebenen Linien sollen sicher dem Xenon angehören. *Finkelnburg.*

J. Blaton. Über die Intensitäten der Multipollinien in der Balmerserie. C. R. Soc. Polon. de phys **5**, 17—28, 1930, Nr. 1. (Polnisch mit deutscher Zusammenfassung.) Die nach der Quantenmechanik verbotenen Übergänge zwischen zwei Zuständen eines Atoms geben im allgemeinen eine nicht verschwindende Multipolstrahlung. Ausgehend vom Näherungswert des retardierten Vektorpotentials im Falle eines zentralsymmetrischen Einelektronenproblems werden Relationen für die Intensitäten der verbotenen Multipollinien angegeben. Die beiden Fälle, wo die stationären Zustände der zu betrachtenden Übergänge verschiedene ($n \neq n'$) bzw. gleiche ($n = n'$) azimutale Quantenzahl besitzen, werden getrennt betrachtet; für $n = n'$ ergibt sich eine Quadrupolstrahlung mit Ausnahme $n = n' = 0$, dieser Übergang ist, wie gezeigt wird, für jede Multipolstrahlung verboten. Diese Resultate werden dann auf die Balmerserie des Wasserstoffs spezialisiert und die Intensitäten der in dieser Serie möglichen Übergänge $ln - 2_0$, $ln - 2_1$, $l_1 - 2_1$ (l Gesamtquantenzahl) berechnet. In einer Tabelle werden dann die Intensitäten der Dipol- und Quadrupollinien unter Fortlassung eines universellen konstanten Faktors angegeben. Die stärksten Quadrupollinien sind ungefähr 10^{-5}mal schwächer als die entsprechenden Dipollinien. *Ritschl.*

H. Deslandres. Propriétés des raies et séries anormales dans les spectres atomiques. C. R. **191**, 7—11, 1930, Nr. 1. Schon früher hatte Verf. gefunden, daß sich die Wellenzahlen gewisser Linien in den Serien von He, Li und Na mit großer Genauigkeit darstellen lassen als ganzzahlige Vielfache einer Grundfrequenz d, die eine universelle Konstante zu sein scheint und den Wert 1062,5 besitzt. Es sind dies die sogenannten anomalen Linien, die auch insofern eine Sonderstellung einnehmen, als ihre Frequenzen beträchtliche Abweichungen von den aus den Serienformeln berechneten Werten zeigen. Die vorliegende Arbeit bringt eine Vervollständigung dieser Feststellungen bezüglich der Spektren von Lithium und Kalium. Als weitere bemerkenswerte Tatsache wird erwähnt, daß in den Spektren von Chrom und Eisen diejenigen Linien die maximale Druckverschiebung zeigen, deren Wellenzahlen ebenfalls ein Vielfaches von d betragen. Drittens endlich wird auf die bereits 1924 gefundene Tatsache hingewiesen, daß bei einer ganzen Reihe von Trägern (He, Li, C, Na, Ca^+, Hg, Sr^+) die als „letzte Linien" bezeichneten Linien, das sind nämlich die, welche in einem Licht emittierenden Gemisch bei immer fortschreitender Verdünnung des betreffenden Elements zuletzt verschwinden, ebenfalls mit der Grundfrequenz d zusammenhängen, wobei die Abweichungen vom Vielfachen von d zwischen 0 und $d/10$ liegen. *G. Mierdel.*

Deslandres. Raies ultimes des corps alcalins et alcalino-terreux. C. R. **191**, 169—173, 1930, Nr. 4. Die Untersuchung bezüglich des Zusammenhanges der Wellenzahlen gewisser Spektrallinien mit einer Grundfrequenz d wird auf die beiden ersten Spalten des periodischen Systems der Elemente ausgedehnt. In einer Tabelle werden die stärksten Linien von 22 Elementen zusammengestellt, deren Wellenzahlen sich darstellen lassen durch $\nu = n \cdot d \pm r$, wobei n eine ganze Zahl und der Rest r in den weitaus meisten Fällen kleiner als $d/10$, d. h. also etwa 100 ist. *G. Mierdel.*

A. Bogros. Structure de la raie 6708 du lithium. C. R. **190**, 1185—1187, 1930, Nr. 20. Die erste Linie der Hauptserie des Lithiums zeigt außer den allen Alkalihauptserien charakteristischen Dubletts einen schwachen Satelliten, der dem Isotop 6 des Lithiums zugeordnet werden kann, während die andere Linie dieses Dubletts mit der langwelligen Komponente des Isotops 7 zusammenfällt. Um diese Frage näher zu prüfen, untersucht der Verf die betreffende Linie in Absorption. Als Lichtquelle dient dabei eine mit Lithium angefärbte Gasflamme, als Absorptionsmedium ein senkrecht zum einfallenden Licht gerichteter Dampfstrahl und als Spektroskop eine Lummerplatte. Die Verwendung des Dampfstrahles hat folgende Vorteile: 1. Die Atome stören einander nicht während der Absorption, da Zusammenstöße kaum in Betracht kommen. 2. Der Dopplereffekt ist sehr klein, da die Komponente der Bewegung in Blickrichtung, d. h. also senkrecht zum Atomstrahl, verschwindend klein ist. Man erhält so bei einer Temperatur des Dampfstrahlofens von 650^0 drei scharfe Absorptionslinien, deren gegenseitige Abstände photographisch zu 0,150 bzw. 0,156 Å.-E. ermittelt werden. Aus dem Intensitätsverhältnis der Teillinien kann man angenähert das Konzentrationsverhältnis der Isotopen 7 und 6 berechnen, für das sich hier der Wert 16 ergibt. *G. Mierdel.*

P. K. Kichlu. Das erste Funkenspektrum des Xenons. ZS. f. Phys. **64**, 697, 1930, Nr. 9/10. Kurze Bemerkung über die nach der Gremmerschen Xenonanalyse und einigen anderen Resultaten zu erwartenden Verhältnisse im Xenonfunkenspektrum. *Ritschl.*

W. K. Prokofjew. Berechnung der Zahlen der Dispersionszentren des Natriums. ZS. f. Phys. **58**, 255—267, 1929, Nr. 3/4. Die Rechnungen von Sugiura für die beiden ersten Dublette der Hauptserie des Natriums wurden wiederholt. Durch Einführung der Störmerschen Methode für die Berechnung der Eigenfunktionen der Schrödingerschen Gleichung wurden diese Rechnungen wesentlich vereinfacht und konnten leicht auf das dritte und vierte Dublett der Hauptserie und einige erste Dublette der Neben- und Kombinationsserien ausgedehnt werden. *Scheel.*

Wilhelm Schütz. Intensität und natürliche Breite des blauen Cäsiumdubletts. I. ZS. f. Phys. **64**, 682—696, 1930, Nr. 9/10. Die Gesamtabsorption unter Berücksichtigung des Dopplereffektes wird graphisch bzw. rechnerisch in Abhängigkeit von der Anzahl der Dispersionselektronen auf dem Wege des Lichtstrahls ermittelt. Besonders bemerkenswert ist das neu erschlossene Übergangsgebiet zwischen den Gültigkeitsbereichen der beiden von Ladenburg und Reiche für sehr schwache und starke Absorption angegebenen Grenzgesetze. In diesem Übergangsgebiet ist die Gesamtabsorption nahezu unabhängig von der Anzahl der Dispersionselektronen. Die Methode, die Verhältniszahl der für das blaue Dublett verantwortlichen Dispersionselektronen aus der Gesamtabsorption in reinem Cäsiumdampf zu bestimmen, hat sich als ungeeignet erwiesen. Aus der Magnetorotation ergibt sich als vorläufiges Ergebnis ein voraussichtlich unterer Grenzwert 3,6. Die Kombination der gemessenen Gesamtabsorption mit der aus der Magnetororation ermittelten Anzahl der Dispersionselektronen ergibt für die natürliche Breite der Linien $\omega_0' = 2{,}5 \cdot 10^7\,\mathrm{sec} = 0{,}24\,\omega_{\mathrm{klass.}}'$. Dieser für das zweite Serienglied gewonnene Wert stimmt innerhalb der Fehlergrenzen mit dem für das erste Glied der Serie vorausberechneten $\omega_0' = 2{,}7 \cdot 10^7\,\mathrm{sec}$ überein. Wegen der aus der Hyperfeinstruktur resultierenden Unsicherheit der mitgeteilten Zahlenwerte wird die Untersuchung fortgesetzt. *Schütz.*

C. L. Albright. The hyperfine structures of some cadmium lines and the hypothesis of nuclear spin. Phys. Rev. (2) **36**, 847—854, 1930, Nr. 5. Schüler und Brück haben zur Erklärung der Hyperfeinstrukturen im Cadmiumbogenspektrum angenommen, daß das Cd aus Isotopen mit dem Kernmoment ½ und solchen mit dem Moment 0 besteht, wobei die Hauptlinien Isotopen mit dem Kernmoment 0 zuzuschreiben seien. Da die nach dieser Hypothese zu fordernde Komponente $-0{,}060\,\mathrm{cm}^{-1}$ nun nur von Schrammen und Schüler und Brück, von allen anderen Beobachtern dagegen nicht gefunden werden konnte, bestehen noch Zweifel an der Gültigkeit der Hypothese. Verf. untersucht deshalb die Feinstruktur der Cd-Linien mit verbesserten Hilfsmitteln, und zwar ohne die fragliche Komponente zu finden. Statt der üblichen Cd-Lampe benutzt er ein Wasserstoffentladungsrohr, dem er etwas Cadmium zusetzt und so durch den geringen Cd-Partialdruck besonders gute Linien erhält. Seine Ergebnisse erläutert er an Hand von Figuren. Das Hauptergebnis ist, daß die Hypothese von Schüler und Brück auf die Linien 3468, 3614, 3404 und 3613 Å.-E. paßt, nicht dagegen auf die Linien 3466 und 6438 Å.-E. Bei letzterer, der roten Cd-Linie, wird Feinstruktur vorausgesagt, während sie sicher einfach ist. Die Hypothese soll für diese Linien ferner unvollständige Polarisation verlangen, während 100 % Polarisation beobachtet worden ist. *Finkelnburg.*

S. Tolansky. Fine Structure in the Singlet Series of Mercury. Nature **126**, 433—434, 1930, Nr. 3177. Bisher ist an Linien des Singulettsystems des Quecksilbers Feinstruktur nicht festgestellt worden. Durch Verbesserung der

experimentellen Hilfsmittel ist es dem Verf. nun gelungen, bei der Linie $6\,^1P_1 - 8\,^1S_0$ drei Feinstrukturkomponenten zu entdecken, die im Abstand von 0,012 Å.-E. auf der einen und 0,009 sowie 0,031 Å.-E. auf der anderen Seite der Hauptlinie liegen. Die Komponenten sind so schwach, daß sie nur bei starker Überbelichtung der Hauptlinie erscheinen, so daß diese auch weiterhin für gewöhnliche Spektralzwecke als einfach gelten kann. Feinstruktur wurde ferner nachgewiesen bei den Linien $6\,^1P_1 - 9\,^1S_0$, $7\,^1S_0' - 8\,^1P_1$, $7\,^1S_0' - 9\,^1P_1$, $7\,^3S_1 - 8\,^1P_1$ und $7\,^3S_1 - 9\,^1P_1$. Eine Figur zeigt die Aufspaltungsbilder von drei Linien, darunter der bisher unklassifizierten Linie 6123,78 Å.-E. Verf. zeigt, daß der Kernspin nicht die Ursache der Feinstruktur sein kann. Auch der gewöhnliche Isotopieeffekt kann die Erscheinung nicht erklären. Es wird die Möglichkeit der Deutung durch eine Hypothese von Schüler und Brück über Kernmomente in Isotopiegemischen geprüft. Hierzu soll die Untersuchung fortgesetzt und auch die Intensitätsverhältnisse gemessen werden. *Finkelnburg.*

E. F. Richter. Lebensdauermessungen am sichtbaren Quecksilbertriplett $2\,^3S_1 - 2\,^3P_{012}$. Phys. ZS. **31**, 824, 1930, Nr. 18. (Vortrag Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Halle, Juni 1930.) Die Lebensdauer des sichtbaren Quecksilbertripletts $2\,^3S_1 - 2\,^3P_{012}$ wird durch Messung der Polarisation des Fluoreszenzlichtes im Magnetfeld bestimmt und der Zusammenhang zwischen ihr und dem Druck eines Zusatzgases (Stickstoff) festgestellt. Bei Drucken über 1,5 mm stimmt der für 4047 erhaltene Wert mit den am Kanalstrahlleuchten erhaltenen Werten überein. *Ritschl.*

Ernst Lübcke. Zur Beeinflussung der Intensitäten im Quecksilberspektrum. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 9, Heft 2, S. 246—251, 1930. In einem Vakuum-Quecksilberlichtbogen wird bei Kühlung des Kathodenraumes eine Farbenänderung des Emissionslichtes festgestellt, welches auf einer Verstärkung der Singulettanfangsterme und einer Schwächung der Triplettanfangsterme beruht. Die zugleich gemessene Potentialverteilung und Raum- und Elektrodentemperatur führt zu dem Schluß, daß die Steigerung der ungeordneten Elektronengeschwindigkeit obige optische Erscheinung hervorruft, wenn man die von Hanle gemessenen Anregungsfunktionen von Singuletts und Tripletts qualitativ zugrunde legt. Die Versuche werden fortgesetzt, um festzustellen, ob diese spektralphotometrische Untersuchungsweise für quantitative Messungen in der Gasentladung geeignet ist. *Scheel.*

J. J. Livingood. The arc spectrum of platinum. Phys. Rev. (2) **34**, 185—198, 1929, Nr. 2. 8 neue Niveaus und 44 neue Kombinationen wurden in Pt I gefunden. 56 neue Linien wurden im Ultraviolett gemessen. Eine Untersuchung des Zeemaneffektes und daraus eine Bestimmung der g-Werte für die meisten Terme gestattet eine vernünftige Deutung vieler Niveaus. Terme geringer Energie sind $d^9\,s$, $d^8\,s^2$ und d^{10}; mittlere Terme entstehen aus $d^9\,p$ und $d^8\,sp$; hoch liegen die Niveaus $d^9\,.\,s$, $d^8\,s\,.\,s$ und eine Andeutung von $d^8\,s\,.\,d$. Quintetterme erscheinen in den mittleren und hohen Lagen. Aus dem Versagen von Intensitäts- und Intervallregeln und der Regellosigkeit der g-Werte zeigt sich, daß die Russell-Saunders-Kopplung fast vollkommen durchbrochen ist, wie nach der Stellung des Pt im periodischen System zu erwarten ist. Es besteht nur eine angenäherte Ähnlichkeit mit dem theoretisch analogen Spektrum von Ni I. Ionisationsspannungen werden angenähert berechnet zu 8,9 Volt für $d^9\,s$ zu d^9 und 9,7 Volt von $d^9\,s$ zu $d^8\,s$. *Ritschl.*

Rudolf Tomaschek. Die Linienemission fester Stoffe. Forsch. u. Fortschr. **6**, 348—349, 1930, Nr. 27. Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse über die Untersuchung der Spektren der seltenen Erden und Hinweis auf die Verwendbarkeit dieser Methode für die Aufklärung der Struktur fester Körper. · *Tomaschek.*

R. J. Lang. The spark spectra of germanium. Phys. Rev. (2) **34**, 697—711, 1929, Nr. 5. Verf. hat in einer früheren Arbeit die Spektra von Ge I und Ge II untersucht; das gefundene Termschema wurde durch eine Arbeit von Rao und Narayan bestätigt. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich im wesentlichen mit dem Singulettsystem des Ge III-Spektrums, bringt aber auch einige neue Terme von Ge II und Ge IV. Das Spektrum wurde mittels eines 2 m-Gitter-Vakuumspektrographen im Ultraviolett, im Sichtbaren mit einem gewöhnlichen 2 m-Gitter und einem Hilgerschen Glasspektrographen aufgenommen; als Lichtquelle diente ein kondensierter Funke zwischen Germaniumelektroden. Die im Ge II-Spektrum schon bekannten sowie die neu gefundenen Terme und die Kombinationen sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengestellt. Die folgenden Tabellen bringen die Termwerte und Kombinationen des Ge III-Spektrums, sowie einen besonders interessanten Vergleich der Termwerte der Spektren von Zn, Ga, Ge, As und Se. Die Ionisierungsspannung des Ge III wird zu 34,07 Volt bestimmt. Die Zuordnung der einzelnen Terme wird eingehend diskutiert. Aus den Abweichungen der Triplettaufspaltung verschiedener Terme von der Landéschen Intervallregel wird auf eine Änderung der Kopplungsverhältnisse (Bevorzugung der *jj*-Kopplung) geschlossen. Das schon verschiedentlich bearbeitete Ge IV-Spektrum wird etwas erweitert und die gesamte Einordnung in Tabellen angegeben. Den Schluß der Arbeit bildet eine Liste aller eingeordneten Linien des Germaniumspektrums, wobei von jeder Linie Wellenlänge, Wellenzahl, Intensität, Ionisationszustand und Einordnung angegeben ist. Die Tabelle umfaßt Linien von 7147 bis herab zu 440 Å.-E. *Finkelnburg.*

R. A. Sawyer and **R. J. Lang.** The spectrum of gallium II and the $(4\,s\,4\,p^2)$ configuration in gallium I and indium I. Phys. Rev. (2) **34**, 712—719, 1929, Nr. 5. Zur Erweiterung der ersten Einordnungsversuche des Ga II-Spektrums von Lang und Rao haben die Verff. das Galliumspektrum unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen in der Hohlkathode einer Heliumentladung erzeugt und im äußersten Ultraviolett bis zu 200 Å.-E. mit einem Vakuumspektrographen, im langwelligeren Gebiet mit verschiedenen Prismenspektrographen bis ins Ultrarot bei 10000 Å.-E. hin aufgenommen. Im äußersten Ultraviolett wurden dabei auch eine Anzahl Linien der $1\,{}^1S - m\,{}^1P$-Serie von He I und der $1\,{}^2S - m\,{}^2P$-Serie von He II mit aufgenommen. Über 90 Galliumlinien wurden in Singulett- und Triplettserien eingeordnet. Die auftretenden Besonderheiten im Intensitätsverlauf aufeinanderfolgender Serienlinien werden durch die Eigenart der Heliumanregung erklärt. Die Termwerte und Kombinationen sind in üblicher Weise in Tabellen zusammengestellt; eine Übersichtstabelle bringt alle eingeordneten Linien mit ihrer Klassifikation. Die Ionisationsspannung des Ga II wird zu 20,47 Volt berechnet. Im Ga I-Spektrum wurden die Linien, die Übergängen von den Termen $(4\,p^2)\,{}^4P$ und $(4\,p^2)\,{}^2S$ zu dem $(4\,s\,4\,p)\,{}^2P$ entsprechen, identifiziert und die Termwerte angegeben. In gleicher Weise wie das Galliumspektrum soll nun auch das Indiumspektrum in der Hohlkathode untersucht werden. Als erster Erfolg dieser Arbeit werden Übergänge zwischen den Termen $(4\,s^2\,4\,p)\,{}^2P$ und $(4\,s\,4\,p^2)\,{}^4P$ des In I-Spektrums sowie die Termwerte selbst mitgeteilt.

Finkelnburg.

Adolfo T. Williams. Les termes spectraux et la valence chimique. C. R. **189**, 1075—1077, 1929, Nr. 24. Bemerkungen und Korrekturen zu einer Regel des Verf.: Wertigkeit V = spektroskopischer Multiplizität $R \pm 1$. Sie ist durchbrochen bei Ga und In; für die Elemente La 57 bis Gd 64 ist sie zu ersetzen durch $V = R \pm 1 - f$, wo f die Zahl der Elektronen in 4 f-Bahnen bezeichnet; für die Elemente 65 bis 71 durch $V = R \pm 1 - (f - 2n)$, $n = 1$ für 65, $n = 2$ für 66 usw. Mit wachsendem Abstand der untersten Terme des Bogenspektrums geht die Valenz zurück. *Wessel.*

A. L. Narayan, P. Pattabhi and **A. S. Rao.** Spectra of Doubly and Trebly Ionised Thallium. Nature **126**, 434, 1930, Nr. 3177. Als Fortsetzung ihrer Untersuchungen am Tl III und Pb III haben die Verff. jetzt einzelne neue Terme des Tl III- und Tl IV-Spektrums analysiert, darunter vom Tl III-Spektrum den verkehrten Term ($5\,d^9\,6\,s^2)\,^2D$ und die Quartetterme der Elektronenkonfigurationen ($5\,d^9\,6\,s\,6\,p$) und ($5\,d^9\,6\,s\,6\,d$). Die vollständigen Ergebnisse sollen in kurzer Zeit veröffentlicht werden. *Finkelnburg.*

J. C. McLennan and **Elizabeth J. Allin.** The Fine-Structure of Some Lines in the Visible Region of the Spectrum of Thallium III. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 43—47, 1930, Nr. 809. Feinstrukturuntersuchungen von Schüler und Brück an Linien des Tl I-Spektrums haben ergeben, daß das Thalliumatom ein Kernmoment ½ besitzen muß, und Untersuchungen am Tl II haben diesen Befund bestätigt. Die vorliegende Arbeit bringt nun einen Vergleich zwischen den berechneten und gemessenen Feinstrukturkomponenten einer Anzahl im Sichtbaren liegender Linien des Tl III-Spektrums. Das Spektrum wurde in einem geheizten Quarzrohr mit einer kondensierten Entladung erregt. Die Meßergebnisse sind in Tabellen zusammengestellt, eine Figur zeigt die theoretisch zu erwartenden Aufspaltungsbilder. Der Vergleich ergibt, daß bis auf einige wohl infolge von Überlagerungen nicht feststellbare Komponenten alle berechneten auftreten. Die Übereinstimmung der berechneten Aufspaltungen mit den gemessenen ist sehr gut. *Finkelnburg.*

J. C. McLennan and **Elizabeth J. Allin.** The Hyperfine Structure of Some Lines in the Arc and First Spectrum of Indium. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 208—211, 1930, Nr. 809. Einige Indiumlinien werden mit einem 45plattigen Stufengitter analysiert. Im ersten Funkenspektrum werden zunächst eine Reihe von Linien in ein Multiplett $3\,^1D - 3\,^1F$ eingeordnet. Alle Linien haben entweder zwei oder drei Komponenten. Daraus wird geschlossen, daß das Kernmoment ½ Einheit beträgt. Die Aufspaltung der beteiligten Terme von In I und In II wird angegeben. Uhler und Tauch haben eine Linie mit sechs Komponenten beobachtet, die sich nicht mit dieser Deutung verträgt. [Die Arbeit von Jackson, Proc. Roy. Soc. London (A) **128**, 508, 1930; s. auch diese Ber. S. 2267, kommt zu gänzlich verschiedenen Meßergebnissen der Lage und Zahl der Feinstrukturkomponenten und schließt auf den Wert 1 des Kernmoments. Anmerkung des Ref.] *Ritschl.*

R. T. Birge and **J. J. Hopfield.** The ultra-violet band spectrum of nitrogen. Astrophys. Journ. **68**, 257—278, 1928, Nr. 4. Nach einer Übersicht über den seitherigen Stand der Kenntnisse des N_2-Spektrums und nach einer Apparat- und Meßmethodenbeschreibung werden die Auswertungen von neuen Spektrogrammen mit Hilfe eines Gitters doppelter Dispersion gegenüber früheren Aufnahmen mitgeteilt. (Fig. 1 ist eine Wiedergabe des Spektrums von $\lambda\lambda$ 900

bis 2100.) Zunächst erfolgt Neubestimmung der Wellenlängen von Linien, die der Ausmessung zugrunde liegen. Die von den Verff. früher aufgestellte, aus Emissionslinien ermittelte Formel wurde aus Absorptionslinien neu ermittelt, sie stellt die ersteren befriedigend und die letzteren nur mit einem mittleren Fehler von 0,46 cm^{-1} dar. Die Untersuchung der Intensitätsverteilung an Hand eines n'- und n''-Diagramms liefert Werte, die mit der Franck-Condonschen Theorie übereinstimmen; auffallend ist das Fehlen einer Reihe von Banden, die nach dieser Intensitätsbetrachtung zu erwarten wären. Es werden drei neue Reihen ermittelt, die als Übergänge von neuen oberen Niveaus zum Schwingungszustand des normalen Niveaus des Moleküls anzusehen sind. Die Zugehörigkeit der einen Reihe scheint zweifelhaft zu sein und rührt vielleicht von NO her. Es folgt das Schema für die Energieniveaus von N_2 und die Bestimmung der Dissoziationswärme, wahrscheinlicher Wert ist 9,5 Volt, andere Zählweise liefert 11,9 Volt. *Sättele.*

R. Schmid. Über die Banden der dritten positiven Stickstoffgruppe. ZS. f. Phys. **49**, 428—462, 1928, Nr. 5/6. Im Gleichstrom-Hochspannungs-Vakuumlichtbogen wurden die γ-Banden (0, 0), (0, 1), (1, 0), (2, 3), (3, 4) aufgenommen, etwa 1700 Linien ausgemessen und eingeordnet. In den Banden (0, 0), (0, 1), (0, 2) konnten die starken Q- und R-Zweige etwa bis auf die 70. Linie verfolgt werden. Über weitere Messungsergebnisse vgl. nachstehende Referate. *R. Schmid.*

B. Pogány und **R. Schmid.** Über die Intensität der NO-γ-Banden. ZS. f. Phys. **54**, 779—787, 1929, Nr. 11/12. Bereits berichtet nach Math.-naturw. Anz. Budapest; vgl. diese Ber. S. 1050. Über weitere Versuche siehe R. Schmid, Über die Intensitätsverhältnisse der NO-Banden, diese Ber. S. 1487. *R. Schmid.*

R. Schmid. Neuere Untersuchungen über die NO-β- und -γ-Banden. (Zugleich Messungsergebnisse aus den Dissertationen von D. v Farkas und Theodora König enthaltend.) ZS. f. Phys. **64**, 84—120, 1930, Nr. 1/2. Die letzthin ausgemessenen ungefähr 3000 γ- und 1000 β-Bandenlinien werden eingeordnet. Die Rotations- und Vibrationskonstanten werden zum Teil neu berechnet. Die Dublettaufspaltung der Niveaus $^2\Pi_i$ wird als Funktion der Rotations- und Vibrationszustände angegeben. Die Potentialenergiekurven für das NO-Bandenspektrum werden nach Condon und Morse, sowie Condons Parabeln zusammenfassend gezeichnet. *Scheel.*

C. V. Jackson. The spectrum of Silicon Hydride. Proc. Roy. Soc. London (A) **126**, 373—392, 1930, Nr. 802. Als geeignetste Lichtquelle für die Hervorbringung des zuerst von Fowler und Wood bemerkten Spektrums erweist sich nach verschiedenen Versuchen der Lichtbogen in Wasserstoff bei Drucken von 3 bis 9 cm Hg. Die Aufnahmen erfolgen mit einem 10 Fuß-Gitterspektrographen in erster, zweiter und (meist) dritter Ordnung (1,7 Å pro Millimeter in 3. Ordnung) und sind auf die Eisenlinien der International Astronomical Union 1928 bezogen. Das Spektrum reicht von 4100 bis 4200 Å; von 2300 bis 6000 Å werden keine weiteren Banden gefunden. Außer der Erzeugung lassen alle optischen Eigenschaften, besonders auch die Ähnlichkeit mit dem CH-Spektrum, darauf schließen, daß der Träger eine unstabile SiH-Molekel ist. Die Analyse zeigt, daß die Bande aus P-, Q- und R-Zweigen mit „σ-Type doubling" besteht. Ihre Anfänge liegen bei $\nu = 24102$ und $24226\ cm^{-1}$. Außer den Hauptzweigen wurden zwei begleitende Zweige gefunden. Es existiert kein Kombinationsdefekt. Die (0, 0)-Bande und der Q-Zweig der (1, 1)-Bande sind vorhanden. In den niederen Gliedern ($j_k < 7$) der P_1-, Q_1- und R_1-Zweige bestehen einige interessante Störungen in

Gestalt von feinen Verdopplungen der Linien, die den Endzustand zu betreffen scheinen. In den P_2-, Q_2- und R_2-Zweigen gibt es keine solchen Verdopplungen, doch erfahren die relativen Intensitäten der niederen Glieder sehr plötzliche Veränderungen. Der Elektronensprung ist $^2D \longrightarrow {}^2P$ wie bei der Bande 4200 des CH; dadurch entstehen 12 Hauptzweige. Das ^2P-Niveau ist verkehrt. Trägheitsmoment und Kernabstand sind (wegen der Kürze der Zweige nicht sehr sicher) $J' = 3{,}78 \cdot 10^{-40}$ g cm^2 und $r' = 1{,}54 \cdot 10^{-8}$ cm für den Anfangs- und $J'' = 3{,}74 \cdot 10^{-40}$, $r'' = 1{,}53 \cdot 10^{-8}$ für den Endzustand. *Wessel.*

A. Elliott. Analysis of the β Bands of Boron Monoxide. Proc. Amsterdam **33**, 644—648, 1930, Nr. 6. Die Banden $0 \longrightarrow 1$ und $0 \longrightarrow 2$ des β-Systems von BO wurden analysiert und doppelte P- und R-Zweige gefunden. Die Kombinationsdifferenzen im angeregten Zustand stimmen in beiden Banden überein. Ferner wurde gefunden, daß die normalen Kombinationsdifferenzen für die $0 \longrightarrow 2$-Bande übereinstimmen mit denen, die von Scheib für die $0 \longrightarrow 2$-Bande im α-System des BO angegeben wurden. *K. W. F. Kohlrausch.*

A. S. Eddington. The Formation of Absorption Lines. Month. Not. **89**, 620—636, 1929, Nr. 7. Zur Berechnung der theoretischen Gestalt der Absorptionslinien wird ein „Standard" der Bedingungen gewählt, der sich möglichst dem thermischen Gleichgewicht nähern soll. Die Gleichungen dafür werden abgeleitet. Darauf werden schrittweise die wichtigeren Abweichungen vom Standardfall behandelt. Es wird der Einfluß endlicher Schichten von absorbierender Substanz in Diagrammen dargestellt, hervorzuheben ist weiter die Lösung für den Fall variierender Durchsichtigkeit. Es wird gezeigt, daß, soweit der mittlere Teil der Absorptionslinie betrachtet wird, das Problem der Bestimmung von Linienintensitäten ungelöst bleibt, außer in ungewöhnlich einfachen Spektren. Der Absorptionskoeffizient hat nur einen indirekten Effekt auf die Bestimmung der Linienintensität. Schließlich werden die der Unsöldschen Theorie zugrunde liegenden physikalischen Annahmen dargelegt. *Ritschl.*

H. Fesefeldt. Der Einfluß der Temperatur auf die Absorptionsspektra der Alkalihalogenidkristalle. ZS. f. Phys. **64**, 623—628, 1930, Nr. 9/10. Der Einfluß der Temperatur auf Lage und Gestalt optischer Absorptionsbanden ist schon in vielen Fällen untersucht worden. Doch handelt es sich, von einigen kompliziert gebauten Farbstoffen abgesehen, dabei stets um Absorptionsbanden, die für die Brechung im Sichtbaren und Ultravioletten nur geringfügige Beiträge liefern, also um Banden, deren Zentrenzahl um Größenordnungen kleiner ist als die Zahl der Moleküle. Fesefeldt untersucht die kürzlich von Hilsch und Pohl durch direkte Absorptionsmessungen nachgewiesenen ersten ultravioletten Dispersionsfrequenzen von Rb, Br und KJ im Temperaturbereich von + 220 und — 253°. Die Lage der ersten Energiestufe, gemessen in Voltmaß, verschiebt sich nahezu linear mit der Temperatur. Die Bandenschärfe wird durch Abkühlung erheblich erhöht. Die Verschiebung und Gestaltsänderung der Bande erläutert in sehr anschaulicher Weise die bekannte starke Temperaturabhängigkeit des Brechungsindex der Alkalihalogenide. *R. W. Pohl.*

Lambrey. Le spectre d'absorption de l'oxyde azotique et l'état normal de la molécule NO. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**. 51S—52S, 1930, Nr. 4. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 290.] Das Spektrum setzt sich zusammen aus den Banden β und γ (auch δ, ε), die den Normalzustand des Moleküls, ein ^2P-Niveau, zum Ausgang haben. Für die Banden γ erhält man im beobachteten

Wellenlängenbereich die gleiche optische Dicke, wenn man die Länge x des Lichtweges und den Druck p so wählt, daß $x \cdot p^{1,81} = const$ ist. Für die Banden β ist für eine konstante Gasmasse die optische Dicke annähernd unabhängig vom Druck. Es scheint, daß der Anfangszustand der γ-Banden nur für eine relativ kurze Zeit bei bestimmten Zusammenstößen eingenommen wird. *Wessel.*

I. Obreimow and **W. J. de Haas.** On the absorption spectra of the azobenzol crystal. Comm. Leiden Nr. 204, 25—29, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1168. *Scheel.*

C. D. Ellis and **G. H. Aston.** The Absolute Intensities and Internal Conversion Coefficients of the γ-Rays of Radium B and Radium C. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 180—207, 1930, Nr. 809. Es wird das magnetische β-Spektrum aufgenommen einerseits, wenn eine mit RaEm gefüllte Pt-Röhre als Quelle dient (die γ-Strahlen von RaB und RaC lösen sekundäre Elektronen aus dem Pt aus), andererseits, wenn ein Belag von RaB und RaC die Quelle bildet (die γ-Strahlen lösen sekundäre Elektronen aus dem eigenen Atom; sogenannte innere Absorption). Die relativen Intensitäten beider β-Gruppen werden durch photometrische Ausmessung der Plattenschwärzung miteinander verglichen. Das Intensitätsverhältnis hängt ab von

$$\frac{q}{Q} \cdot \left(\frac{\alpha_\tau}{1-\alpha_\tau}\right)_k = \frac{1}{\tau_k};$$

darin bedeuten q und Q die relativen Zahlen von zerfallenden Atomen Ra (B + C) in den zu vergleichenden Fällen; τ_k ist der Absorptionskoeffizient für die Pt-K-Schale; und $(\alpha_\tau)_k$ ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein γ-Strahl eine innere Absorption in der K-Schale seines eigenen Atoms erleidet. Für $(\alpha_\tau/1-\alpha_\tau)_k$ wurden folgende Werte erhalten:

γ-Energie in 10^5 e-Volt	2,43	2,97	3,54
$\left(\frac{\alpha_\tau}{1-\alpha_\tau}\right)_k \cdots$	0,364	0,186	0,117
	RaB		

γ-Energie in 10^5 e-Volt	6,12	7,73	9,41	11,30	12,48	13,90	14,26	17,78	22,19
$\left(\frac{\alpha_\tau}{1-\alpha_\tau}\right)_k \cdots$	0,0061	0,0048	0,0061	0,0062	0,0057	0,0014	—	0,0016	0,0013
	RaC								

γ-Strahlung von der Energie $14{,}26 \cdot 10^5$ e-Volt löst in Pt überhaupt keine merklichen K-Elektronen aus, während die Absorption im eigenen Atom sehr stark ist. Bezüglich der Diskussion sei auf das Original verwiesen. *K. W. F. Kohlrausch.*

G. Breit. Possible effects of nuclear spin on x-ray terms. Phys. Rev. (2) **35**, 1447—1451, 1930, Nr. 12. [S. 2537.] *Justi.*

William Band. Classical quantum theory and x-ray excitation by canal rays and alpha-particles. Proc. Phys. Soc. **42**, 541—546, 1930, Nr. 5 (Nr. 235). [S. 2583.] *Burmester.*

L. Vegard and **W. H. Keesom.** Luminescence from solidified gases at the temperature of liquid helium. Comm. Leiden Nr. 205, 49—114, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1173. *Scheel.*

Erich Tiede und **Frieda Goldschmidt.** Über die Phosphoreszenz von Berylliumsulfid und über eine lumineszenz-analytische Anordnung

besonders für lichtschwache Präparate. Chem. Ber. **62**, 758—762, 1929, Nr. 4. Den Verff. gelingt es, durch Anwendung sehr reiner Arbeitsbedingungen definierte Phosphore mit Berylliumsulfid als Grundmaterial zu erhalten. Die Darstellung geht aus von $BeCl_2$, das aus BeO und Zuckerkohle durch Überleiten von Chlor oder Salzsäuregas bei Rotglut gewonnen und mehrfach umsublimiert wird. Dieses $BeCl_2$ wird, ohne die Apparatur zu öffnen, unmittelbar anschließend mit reinstem H_2S zur Reaktion gebracht. Das anfänglich noch stark chloridhaltige Produkt wird etwa 1 Stunde bei 850 bis 950° im H_2S-Strom erhitzt. Dieses Produkt zeigt infolge seiner Reinheit kein Leuchten nach Erregung mit Eisenlicht. Durch Zusatz von Antimon und Wismut, den einzigen als wirksam erkannten Metallen, erhält man schwaches gelbweißes bzw. violettes Leuchten. Ferner wurde BeS aus sehr reinem Berylliummetall und Schwefeldampf im Wasserstoffstrom bei 1000 bis 1300° hergestellt. Dieses BeS zeigt stets eine schwache blaue Phosphoreszenz, die wahrscheinlich von Eisen herrührt. Es wird ferner eine neue zur Untersuchung von Phosphoreszenzerscheinungen sehr brauchbare Metallbogenlampe mit Ultravioletttfilter beschrieben, bei der die Kühlung durch gerippte Aluminiumzylinder erfolgt. *Tomaschek.*

Berta Karlik. Über die Szintillationsfähigkeit von Calciumwolframat. Wiener Anz. 1930, S. 151—152, Nr. 15. Wien. Ber. **139** [2a], 319—326, 1930, Nr. 7/8 (Mitt. Inst. f. Radiumf. Nr. 258). Alle zur Verfügung stehenden Proben künstlichen Calciumwolframats zeigten die Szintillationserscheinung und es wurden nun an ihnen eine Reihe von Untersuchungen durchgeführt, die früher bereits an Zinksulfid und Diamant vorgenommen worden waren. Im Gegensatz zu den letztgenannten Substanzen läßt sich Calciumwolframat durch α-Strahlen nur in sehr geringem Maße zerstören, was wohl mit der bereits aus anderen Eigenschaften bekannten Sonderstellung des Calciumwolframats als Lumineszenzsubstanz in Zusammenhang steht. Dasselbe gilt für die Einwirkung von hohem Druck. Die geringe Zerstörung durch γ-Strahlen erfolgt in ungefähr demselben Maße wie an Zinksulfid. Die Helligkeit des Leuchtens ist proportional der Restreichweite der erzeugenden α-Strahlen bzw. erreicht sie in sehr kleinem Korn einen Sattwert. *Karlik.*

A. Seyewetz et **J. Blanc.** Sur la fluorescence des matières colorantes à la lumière de Wood. C. R. **188**, 714—715, 1929, Nr. 10. Unter Verwendung eines Quecksilberbrenners nach Gallois (Type H) und eines nickeloxydhaltigen Woodschen Filters, das die intensive Bande 3650 Å und einige schwache Linien bei 3500 und 3700 Å durchläßt, wurde die Fluoreszenz von Farbstoffen zwecks Prüfung auf analytische Brauchbarkeit untersucht. In pulverförmigem Zustand zeigten die Farbstoffe, gleichgültig, ob sie amorph oder kristallisiert waren, keine oder eine nur so schwache Fluoreszenz, daß sie zur Identifizierung unbenutzbar war. In Lösung trat bei vielen Farbstoffen schöne und charakteristische Fluoreszenz auf, so in alkoholischer oder in wässerig-alkoholischer Lösung bei Auraminen und Pyroninen, bei Phthaleinen, bei Fuchsinen, beim Lichtgrün und Rotviolett 4*RS*, ferner beim Primulin, bei Thioflavinen, beim Chinolingelb und -rot und beim Akridingelb und -orange. Bei den Azofarbstoffen fluoreszierten nur solche, die durch Diazotieren und Kuppeln von schon vorher fluoreszenten Farbstoffen hergestellt sind; Nitroderivate werden dieser Eigenschaft beraubt. Bei den Fluresceinen drückte der Eintritt von Halogen vom Chlor zum Jod wachsend das Fluoreszenzvermögen herab; sehr stark bewirkte dies der Eintritt einer Nitrogruppe und schwächer der eines Hydroxyls. Konzentrationen zwischen $^1/_{20000}$ und $^1/_{200000}$ schienen sich im allgemeinen am besten zu eignen. Die Fluoreszenz wechselte mit dem Lösungsmittel und konnte durch Zusätze wie Halogene, Alkalihalogenide, Kalium-

bichromat, Permanganat und Silbernitrat abgeschwächt und sogar vollständig vernichtet werden. Auf gefärbten Fasern ist die Fluoreszenz selbst im Falle sehr heller Nuancen wahrnehmbar, vermindert sich aber in dem Maße, als die fixierte Farbstoffmenge zunimmt, sehr rasch. Beim Vergleich von Ausfärbungen auf Wolle, Viskose, Seide, Baumwolle, Papier und Acetylcellulose findet man, daß die Fluoreszenzfarbe mit der Natur der Faser variiert. Ungefärbte Fasern besitzen eine leichte Eigenfluoreszenz, welcher Rechnung zu tragen ist und welche durch gewisse Behandlungen, etwa durch Tannieren beim Beizen der Baumwolle, zerstört werden kann. Wird ein auf eine Faser aufgefärbter Farbstoff wieder abgezogen, so vermag man ihn aus der entstehenden Lösung, falls das Abziehmittel die Fluoreszenz nicht merklich modifiziert, zu charakterisieren. Die beschriebenen Ergebnisse bedeuten keine analytische Methode, sind aber im Laufe der qualitativen Analyse, durch Vergleichen mit bekannten Farbstofftypen, ebenso wie die anderen physikalischen und chemischen Methoden verwertbar. (Dies geschieht in der Textilchemie schon längst. Der Ref.) *Kauffmann.*

H. Ley und **R. Dreinhöfer.** Optische Effekte (Absorption und Fluoreszenz) bei der Salzbildung substituierter Zimtsäuren. ZS. f. wiss. Photogr. **29**, 134—155, 1930 (Schaum-Festschrift). Absorptionsmessungen an o-Oxy- und o-Aminozimtsäure und deren Alkalisalze haben ergeben, daß die Absorptionsspektren aus zwei Banden bestehen, der langwelligeren *A* und der kurzwelligeren *B*. Bande *A* soll durch Beteiligung von Elektronen des Benzolkerns am Emissionsvorgang erzeugt werden, und ihr Erzeugungsmechanismus muß mit dem der Bande *B* gekoppelt sein. Durch Absorption von Licht aus dem Gebiet *A* kommt die Fluoreszenz der Säuren zustande, und zwar sind die Gruppen C_6H_5OH bzw. C_6H_5O' als Fluoreszenzzentren anzusehen. Die Absorptionsspektren der Acetyl-o-Oxyzimtsäure und des o-Aminozimtsäurechlorhydrats bestehen im Gegensatz zu den obigen Säuren nur aus einer Bande (*B*). Damit erlischt zugleich auch die Fluoreszenzfähigkeit. Optisch analog verlaufen die Acetylierung des Phenolhydroxyls der o-Oxyzimtsäure und die Säuresalzbildung der o-Aminozimtsäure. Die p-Oxyzimtsäure und ihre Salze besitzen keine Fluoreszenz. Ihre Absorptionsspektren weisen nur eine Bande auf, während die sonstigen untersuchten Derivate der Zimtsäure bei deutlichem Fluoreszenzvermögen auch zwei Absorptionsbanden besitzen. *H. H. Hupfeld.*

Henri Marcelet et **Henri Debono.** Analyse spectrographique des diverses fluorescences de l'huile d'olive, observées sous les rayon ultraviolets. C. R. **190**, 1552—1553, 1930, Nr. 26. Es werden die verschiedenen Absorptions- und Fluoreszenzspektren von Olivenöl verschiedener Herkunft angegeben. *H. H. Hupfeld.*

Kazuo Ochiai. Studies on the Phosphorescence of gelatine and fluorescein at low temperatures. Bull. Chem. Soc. Japan **5**, 203—209, 1930, Nr. 7. Gelatine und Gelatinegele wurden bei tiefen Temperaturen mit durch eine Kupfersulfatlösung filtriertem Licht einer Glühlampe bestrahlt und die Dauer des Nachleuchtens gemessen. Von etwa 220° absoluter Temperatur ab nahm in der Regel die Nachleuchtdauer rasch zu, ohne daß weitere Abkühlung bemerkenswerten Effekt ausübte. Mit zunehmender Konzentration wurde die Temperatur, wo Phosphoreszenz einsetzte, höher; die Nachleuchtdauer verringerte sich in dem Maße, als diese Temperatur höher war. Die Phosphoreszenz hängt damit zusammen, wie in gefrorenen Gelen sich Eis und Gelatine scheiden. Gefrorene Lösungen von Fluorescein in konzentrierter Schwefelsäure zeigten unabhängig von der Konzentration bei — 37° eine Nachleuchtdauer von etwa 15 Sekunden; bei — 100°

war nach dem Aufhören der intensiven orangegelben Phosphoreszenz ein sehr schwaches Nachleuchten, das über 3 Minuten anhielt, bemerkbar. Wässerige Fluoresceinlösungen, die mit Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure, Ameisensäure oder Buttersäure versetzt waren, zeigten sich unterhalb ihrer Gefriertemperatur phosphoreszierend. Oxalsäure und Bernsteinsäure bewirkten sogar bei der Temperatur der flüssigen Luft nur sehr schwache Phosphoreszenz. Salze wie die Chloride des Kaliums oder Calciums oder Calciumacetat, sowie Basen wie Ammoniak, Natronlauge, Kalilauge oder Baryt brachten überhaupt keine Wirkung hervor. Mit den Säuren verbindet sich das Fluorescein zu komplexen Molekülen, in deren Innerm ein ähnlicher Mechanismus wie in Kristallophosphoren die Phosphoreszenz veranlaßt. *Kauffmann.*

Rudolf Tomaschek. Über den Phosphoreszenzvorgang. Sitzungsber. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. Marburg **63**, 119—136, 1928, Nr. 4. Es wird eine Anschauung über den Phosphoreszenzvorgang entwickelt, die davon ausgeht, daß im Phosphoreszenzzentrum eine strenge Trennung zwischen Erregungs- und Emissionsmechanismus auch räumlich anzunehmen ist, wobei die Übertragung der Energie zwischen beiden auf eine den „Stößen zweiter Art" bei der Gasfluoreszenz analoge Weise erfolgt. Es wird die sich aus dieser Anschauung ergebende Auffassung verschiedener Phosphoreszenzvorgänge entwickelt und eine Deutung mehrerer bisher schwierig oder nicht erklärbarer Erscheinungen gegeben. Es ergibt sich hierbei auch eine Anschauung über das Momentanleuchten, nach welcher die Existenz von besonderen Momentanzentren nicht anzunehmen ist. Es wird ein Versuch über das Auftreten der Natrium-*D*-Linien im Nachleuchten mitgeteilt und eine Deutung hierfür gegeben. Es wird ferner auf den so gewonnenen unmittelbaren Zusammenhang der Phosphoreszenzerscheinungen mit denen der lichtelektrischen Leitfähigkeit, der festen Katalysatoren und der Chemilumineszenz hingewiesen. *Tomaschek.*

R. Tomaschek. Linienemission fester Körper und chemische Bindung. ZS. f. Elektrochem. **36**, 737—743, 1930, Nr. 9. Es wird gezeigt, daß die Linienspektren der Phosphoreszenz des Samariums in verschiedenem Grundmaterial, wie Sulfiden, Oxyden und ähnlichen Stoffen sich in Bandensysteme einordnen lassen. Unter Zugrundelegung einer früher vom Verf. gegebenen Anschauung über den Mechanismus des Phosphoreszenzvorganges (vgl. vorst. Ref.) lassen sich die Termschemata in der Weise deuten, daß einem Elektronensprung die Oszillationen im Molekül des Leuchtkomplexes und diesen wieder die Schwingungen des Leuchtkomplexes gegen das Grundmaterial überlagert sind. Die beobachteten Oszillationsfrequenzen zeigen dieselbe Größenordnung wie die gasförmigen Moleküle; es ist also anzunehmen, daß die Verbindung des Leuchtkomplexes sich unter dem Gaszustand ähnlichen Bedingungen befindet. Es wird an der Reihe der Oxyde und Sulfide gezeigt, daß die Dublettbreite der Spektren, die Kristalleigenschwingungen des Grundmaterials und der Ionenradius des Kations des Grundmaterials in einer derartigen Beziehung stehen, daß die Abweichungen zwischen der Schwingungszahldifferenz der Dublettbreite und der Kristalleigenschwingungen um so kleiner wird, je größer der Ionenradius ist. Bei BaS beträgt z. B. die Abweichung nur etwa 15 %. Dies wird dahin interpretiert, daß die Abweichung von der normalen Kristallgitterschwingung durch die infolge der Einbettung der Samariumverbindung eintretende Störung des Gitters hervorgerufen wird. Man hat also in den Phosphoreszenzspektren der seltenen Erden ein Mittel in der Hand, die Störungen der ultraroten Eigenschwingungen des Grundmaterials durch den Einbau von Fremdstoffen zu untersuchen. *Tomaschek.*

Harold W. Webb and **Helen A. Messenger.** Short duration phosphorescence in fused quartz. Phys. Rev. (2) **34**, 1463—1465, 1929, Nr. 11. Es wird an drei verschiedenen Exemplaren von geschmolzenem Quarz eine kurzdauernde Phosphoreszenz beobachtet. Erregung durch längere Wellen als 2270 Å erfolgt nicht, wohl aber durch die Linien 1942 und 1849. Ob eine oder beide Linien erregend wirken, wurde nicht untersucht. Die einzige emittierte Bande geht von 3700 bis 4750 Å; Maximum bei etwa 4000 Å. Die Abklingung erfolgt exponentiell, Abklingungskonstante 5000 sec^{-1}. Erhitzen auf 240° C schien die Abklingung nicht zu ändern. Kristallisierter Quarz zeigt keine solche Phosphoreszenz. Ein Versuch, die das Leuchten bedingende Beimengung zu finden, wurde nicht gemacht. *Tomaschek.*

L. Vanino und **F. Schmid.** Über gelbleuchtende Phosphore. (8. Mitteilung.) Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) **124**, 52—54, 1929, Nr. 2/3. Die Verff. geben zwei Vorschriften für rein gelbleuchtende Erdalkalisulfidphosphore. Es handelt sich um Mischphosphore von BaS und SrS, die als Schmelzzusatz Lithiumsulfat und Magnesiumoxyd enthalten, während als wirksame Bestandteile Thorium und Kupfer (als Sulfate zugesetzt) angegeben werden. *Tomaschek.*

R. Coustal et **F. Prevet.** Sur un nouveau procédé de préparation du sulfure de zinc phosphorescent. C. R. **188**, 703—705, 1929, Nr. 10. Das Zinksulfid wird durch Explosion einer Mischung von Zinkstaub und Schwefelblumen erzeugt. Die günstigste Mischung enthält 1,5 bis 2 g Zink auf 1 g Schwefel. Die Leuchtstoffe werden durch Vermischung mit dem ursprünglichen Pulver eingebettet. Kupfer gibt grüne Phosphoreszenz, ebenso ist Uran sehr günstig. Mangan gibt keine gleichmäßigen Produkte. Es wird der Einfluß des umgebenden Gases untersucht. Stickstoff gibt geringere Intensität, Schwefeldioxyd größere Helligkeit und längere Dauer. Die Erregungsverteilung wird nach längeren Wellen verschoben, wenn man Jod oder Phosphor der Mischung hinzufügt. Nach derselben Methode läßt sich auch ein Zinkselenid herstellen, das Momentanleuchten, aber kein dauerndes Nachleuchten zeigt. Ebenso gelingt die Darstellung eines schwach leuchtenden Tellurids. Es wird auf die Giftigkeit der bei der Explosion entstehenden Dämpfe hingewiesen. *Tomaschek.*

Hans Fromherz und **Wilhelm Menschick.** Optische Beziehungen zwischen Alkalihalogenidphosphoren und Komplexsalzlösungen. ZS. f. phys. Chem. (B) **3**, 1—40, 1929, Nr. 1; Naturwissensch. **17**, 274—275, 1929, Nr. 17. Die Verff. zeigen, daß die von Pohl gefundenen scharfen Absorptionsmaxima der Alkalihalogenidkristalle, die durch Einbau von Schwermetallsalzen hervorgerufen werden, übereinstimmen mit charakteristischen Absorptionsbanden, die bei Auflösung von Schwermetallsalzen in konzentrierten Alkalihalogenidlösungen auftreten. Diese Absorption wird der Bildung von Komplexsalzen zugeschrieben. Durch Ausmessen der Absorption verschiedener Lösungen bis zu etwa 190 $m\mu$ gelingt es, die Extinktionskurven der reinen Komplexe durch graphische Subtraktion der Kurven der reinen Lösungen von denjenigen der Komplexlösungen zu erhalten. Die Ergebnisse sind: 1. Die Absorptionsbanden der reinen Alkalihalogenidlösungen sind gegenüber denen der Kristalle um etwa 30 $m\mu$ nach Rot verschoben. 2. Die Absorptionsbanden der komplexen Alkalihalogenidlösungen von Silbersalzen und Cuprosalzen stimmen im wesentlichen in Form, Lage und Schärfe der Banden mit denen der entsprechenden Phosphore überein. Die Banden in Lösungen sind um etwa 6 bis 10 $m\mu$ nach Rot verschoben. Die Absolutwerte der Extinktionskoeffizienten zeigen, daß nur 0,2 bis 2 % der dem Schmelzfluß

der Alkalihalogenide beigemengten Schwermetallsalze in das Kristallgitter derselben in optisch wirksamer Form eingebaut werden. Die Verff. ziehen hieraus den Schluß, daß Assoziation der Atomionen zu Komplexionen die chemische Ursache der charakteristischen Absorptionsbanden und damit der optischen Erregbarkeit der Kristallphosphore ist. *Tomaschek.*

A. Balandin. Über eine eigentümliche Leuchtreaktion der Schwefelsäure. ZS. f. anorg. Chem. **187**, 398—400, 1930, Nr. 4. Bringt man ein wassergefülltes Reagenzglas, das außen mit H_2SO_4 (verdünnt oder konzentriert) benetzt ist, in den heißen Teil einer Bunsenflamme, so zeigt sich an dem Glas, soweit es benetzt war, ein blauviolettes Leuchten. Verf. zeigt, daß dieses Leuchten tatsächlich mit der Benetzung durch H_2SO_4 zusammenhängt. Zur Erklärung wird angenommen, daß eine Reduktion von H_2SO_4 durch atomaren Wasserstoff erfolgt und das Leuchten der Oxydation des entstandenen Schwefels zuzuschreiben ist. Es werden ähnliche Erscheinungen für Phosphorsäure, schweflige Säure, Schwefelammonium mit jeweils charakteristischer Leuchterscheinung angegeben. *Tomaschek.*

Arthur Schleede und **Tien-Huan Tsao.** Über die Ursache des Nachleuchtens von Calciumwolframat. Chem. Ber. **62**, 763—768, 1929, Nr. 4. Die Verff. versuchen durch Darstellung von sehr reinem Calciumwolframat Produkte zu erhalten, die frei von Nachleuchten sind. Die unter reinsten Bedingungen ausgeführten Versuche ergeben, daß durch Umkristallisieren von Ammoniumwolframat ein Ausgangsmaterial gewonnen wird, das nach der Umwandlung in Calciumwolframat nach dem Glühen kein Nachleuchten, wohl aber so gut wie unbeeinflußte starke blaue Fluoreszenz zeigt. In der Mutterlauge der Kristallisationen findet sich Ammoniumarseniat. Dieses erweist sich als Ursache des Nachleuchtens. In gleicher Weise wirksam ist Antimoniat. Bemerkenswert ist, daß im Gegensatz zu den bisher bekannten Phosphoren hier die Einbettung eines fremden Anions zur Phosphoreszenz zu führen scheint. *Tomaschek.*

J. Frenkel. Zur Theorie der Resonanzverbreiterung von Spektrallinien. ZS. f. Phys. **59**, 198—207, 1929, Nr. 3/4. Die Holtsmarksche Theorie der Verbreiterung von Spektrallinien durch „klassische" Resonanz zwischen den die Atome vertretenden harmonischen Oszillatoren läßt sich leicht quantentheoretisch umformen, wobei die klassische Resonanz durch die Heisenbergsche Austauschresonanz zwischen identischen Atomen beliebiger Art ersetzt wird. Diese Umformung wird zunächst für zwei Atome und später für ein gasförmiges Atomsystem durchgeführt. Im letzteren Falle kann man nur ein einziges Atom als angeregt betrachten und die anderen im Normalzustand lassen. Das Hauptergebnis der Theorie ist die Proportionalität der Verbreiterung irgendeiner Linie und ihrer Intensität. Zum Schluß sind einige Ergänzungen der Theorie kurz erörtert. *Scheel.*

P. Swings. Sur les séries de résonance de la vapeur de soufre. C. R. **189**, 982—983, 1929, Nr. 23. Verf. regt die Resonanzspektren von S_2-Dampf durch Einstrahlung von Quecksilberlicht an und findet außer den durch die Quecksilberlinien 3132, 3126, 3022 und 2968 angeregten Serien eine durch 2894 angeregte und ferner vier Dublettserien, die durch 3655 und die oben genannten Linien angeregt werden. 3655 regt sechs positive Terme mit einem Abstand von 670 cm^{-1} und einer Dublettaufspaltung von 34 cm^{-1} an. Diese Serie erhält ihre stärkste Intensität erst über 600° und bei Drucken von 15 bis 20 mm. Von den anderen unterscheidet sich noch die durch 2968 angeregte Serie durch ihre Anregungsbedingungen. *Ritschl.*

Jean Becquerel. Introduction to a theory of magneto-optic phenomena in crystals. Comm. Leiden, Suppl. Nr. 68 to Nos. 193—204, 3—15, 1930. Vgl. diese Ber. S. 43. *Scheel.*

R. de Mallemann et **J. Collignon.** Rotation et dispersion magnétiques des sels haloïdes. Journ. de phys. et le Radium (6) **9**, 150S—151S, 1928, Nr. 12. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 270.] Es wird das magnetische Rotationsvermögen einiger Haloidverbindungen durch Bestimmung der Drehung der Polarisationsebene gemessen und die Ergebnisse mit den Messungen des optischen Drehvermögens verglichen. *Spiller.*

H. A. Kramers. La rotation paramagnétique du plan de polarisation dans les cristaux uniaxes de terres rares. Comm. Leiden, Suppl. Nr. 68 to Nos. 193—204, 19—36, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1253. *Scheel.*

H. A. Kramers and **Jean Becquerel.** La rotation paramagnétique du plan de polarisation dans les cristaux de tysonite et de xénotime. Comm. Leiden, Suppl. Nr. 68 to Nos. 193—204, 39—50, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1253. *Scheel.*

Jean Becquerel and **W. J. de Haas.** The paramagnetic rotatory power of the crystals of xenotime at very low temperatures and the paramagnetic saturation. Comm. Leiden Nr. 204, 3—11, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1254. *Scheel.*

Jean Becquerel, W. J. de Haas and **H. A. Kramers.** Experimental verification of the theory of the paramagnetic rotatory polarisation in the crystals of xenotime. Comm. Leiden Nr. 204, 15—21, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1254. *Scheel.*

Hermann Löwenthal. Zur Kenntnis des Zeemaneffektes und der Hyperfeinstruktur im Antimonbogenspektrum. ZS. f. Phys. **57**, 822—834, 1929, Nr. 11/12. Es werden die Zeemaneffekte von 18 Linien des Sb I angegeben. Sie bestätigen die von McLennan und McLay festgestellte Termordnung, die im Einklang mit der von Hund vorhergesagten steht. Aus dem Zeemaneffekt läßt sich weiter schließen, daß das Antimon nicht dem Russell-Saundersschen Kopplungsschema folgt. Für den Term $p^2P_{1/2}$ wird das Vorhandensein einer Hyperfeinstruktur nachgewiesen, dadurch wird ein von Green und Loring hervorgehobenes Versagen der g-Summenregel aufgeklärt. Ferner werden dem schon bekannten Kombinationsschema der ultraroten Linien einige Ergänzungen zugefügt. *Scheel.*

J. C. McLennan and **A. M. J. A. W. Durnford.** Zeeman Effects for Fine Structure Components of Thallium Spectral Lines. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 48—70, 1930, Nr. 809. Der Zweck der Arbeit ist die Prüfung der Einordnung des Tl-Spektrums und die Erweiterung unserer Kenntnis über Zeemaneffekte von Elementen höherer Atomnummer, die besonders interessant sind wegen ihrer Kopplungsverhältnisse. Zur Untersuchung werden vor allem einige Tl II-Linien herangezogen, deren Zeemaneffekte aus der Analyse von McLennan, McLay und Crawford berechnet werden können. In allen untersuchten Fällen werden starke Abweichungen von der Theorie festgestellt. Die Erklärung brachte die Untersuchung der Linie 5949 Å.-E. ($^3S_1 - {}^3P_2$), die einem variablen magnetischen Felde ausgesetzt wurde und deren Komponenten bei sehr schwachem Feld

gegen drei verschiedene Wellenlängen konvergierten. Die Verff. schließen daraus, daß die Abweichungen von der berechneten Aufspaltung durch die Linienfeinstruktur bedingt sind. Als Nebenergebnis wurden die Zeemaneffekte aller wichtigen Tl II-Linien und der stärksten Tl III-Linien mitgemessen. Die benutzte Apparatur und Methode ist sehr ausführlich beschrieben. Die erwarteten Aufspaltungsbilder sind für die untersuchten komplexen Linien in Figuren, die Meßergebnisse tabellarisch dargestellt. Eine große Zahl schöner Reproduktionen zeigt die Aufspaltungsbilder der verschiedenen Linien. Auf die Bedeutung der Untersuchung für die theoretischen Überlegungen von Back und Goudsmit wird hingewiesen. *Finkelnburg.*

Horia Hulubei. Sur une cellule photoélectrique pour l'ultraviolet. Procédé de sensibilisation. C. R. **190**, 1549—1552, 1930, Nr. 26. Verf. verwendet für seine Arbeiten in einem Gebiet von 285 bis 180 mμ eine Palladiumzelle mit Quarzfenster. Der Palladiumniederschlag befindet sich in einer Wasserstoffatmosphäre, deren Druck reguliert werden kann. *Spiller.*

Otto von Auwers. Magnetische Widerstandsänderung und Halleffekt von Kupferoxydul mit und ohne Belichtung. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 294—299, 1930. [S. 2590.] *Scheel.*

L. Rosenkewitsch. Über die elektrostatische Elektronenextraktion bei Beleuchtung der Metalloberfläche. Naturwissensch. **18**, 226—227, 1930, Nr. 10. [S. 2579.] *H. Ebert.*

Lewis Simons. The Space Distribution of X-Ray Photoelectrons from a Solid Film. Phil. Mag. (7) **10**, 387—401, 1930, Nr. 64. Auger und Perrin berichten in ihrer Arbeit (C. R. **180**, 1742, 1925) über die Annahme, daß voraussichtlich die photoelektrische Strahlung bei einem Winkel ξ dem elektrischen Vektor einer ebenen polarisierten Welle proportional $\cos^2 \xi$ ist. Verf. hat in der vorliegenden Arbeit eine Methode angewandt, die auf der verzögernden Wirkung des elektrischen Feldes beruht. Bei verschiedenen Einfallswinkeln der Röntgenstrahlen auf eine dünne Schicht aus Gold werden die photoelektrischen Ströme in der üblichen Weise gemessen. Verf. glaubt den Nachweis der Gültigkeit des „Kosinusquadratgesetzes" geführt zu haben. Nach theoretischen Erörterungen, der Beschreibung der Apparatur, des verwendeten Röntgenstrahlenbündels werden die experimentellen Resultate und deren Schlußfolgerungen mitgeteilt. Eine Anzahl Formeln werden entwickelt. Eine Tabelle und mehrere Figuren machen die Arbeit übersichtlicher. *A. Burmester.*

Chr. Winther. Photochemische Übungen. I. ZS. f. wiss. Photogr. **29**, 80—86, 1930 (Schaum-Festschrift). Das im photochemisch-photographischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Kopenhagen stattfindende photochemische Praktikum, das nur für die Chemie-Studierenden bestimmt ist, setzt sich zurzeit aus sechs Übungen zusammen, nämlich aus 1. Qualitative und quantitative Messung der Absorption (photographisch); 2. Qualitative und quantitative Messung der Farbenempfindlichkeit; 3. Aktinometrie; 4. Photochemische Katalyse; 5. Primärbestrahlung und Nachwirkung; 6. Lumineszenz. Die in der Übung 1 auszuführenden Arbeiten bestehen in der photographischen Aufnahme einer qualitativen Absorptionskurve nach Hartley-Baly und einer quantitativen Kurve nach Merton. Die zur Übung 2 gehörenden Arbeiten umfassen drei verschiedene Operationen. Erstens eine Messung der Energieverteilung im Spektrum der verwendeten Lichtquelle; diese Verteilung wird als bekannt vorausgesetzt. Zweitens für sehr genaue

Beobachtungen eine im gleichen Spektrum erfolgende Messung sowohl der Energieverteilung wie der Farbenempfindlichkeit. Drittens eine Messung des chemischen Umsatzes. Man beginnt mit der Untersuchung von abgrenzenden und von auswählenden Filtern und führt hiernach spektrographische Versuche aus, die man mit einer Demonstration des photochemischen Absorptionsgesetzes vereint. Hierzu eignen sich Diapositivplatten, die in Kiesers Eosinbad sensibilisiert werden, und deren Handhabung näher beschrieben wird. *Kauffmann.*

N. R. Dhar and **A. K. Bhattacharya.** Absorption of infra-red radiations and the activation in chemical reactions of molecules. Trans. Faraday Soc. **26**, 1—6, 1930, Nr. 1 (Nr. 104). Eine wässerige Neocyaninlösung und eine Mischung von Chromsäure und Citronensäure absorbieren alle Strahlen von 7000 bis 4400 Å; ebenso verhalten sich zahlreiche andere reagierende Substanzen. Diese Strahlungen beschleunigen die Reaktionen, weil die reagierenden Moleküle durch Absorption derselben aktiviert werden. Schwache Absorptionen können nicht durch kurzes photographisches Exponieren, sondern nur durch Messen von Extinktionskoeffizienten ermittelt werden. Aktivierung von Molekülen und Absorptionsverschiebung nach kürzeren Wellen kann sowohl mit fluoreszenter als auch mit zerstreuter Strahlung eintreten; die Absorptionsverschiebung ist ein Maß der vorhandenen aktiven Moleküle. Die aus den thermischen Temperaturkoeffizienten berechneten Wellenlängen sind als Schwellenwerte anzusehen, und mit Strahlen größerer Wellenlänge als diese Schwelle ist keine Beschleunigung des chemischen Vorgangs möglich; alle Strahlen kürzerer Wellenlänge beschleunigen. Lichtempfindlichkeit und Zunahme der Lichtabsorption sind dicht miteinander verknüpft. Die zwei für die Beziehung zwischen Intensität und Geschwindigkeit einer Reaktion wichtigen Faktoren sind a) der Betrag, mit welchem die reagierenden Substanzen die einfallende Strahlung absorbieren und b) die Reaktionsbeschleunigung in Gegenwart von Licht. Die Quantenausbeute ein und derselben Reaktion kann mit dem Wechsel der verschiedenen photochemischen Reaktionen beträchtlich variieren. Im Hinblick auf die Tatsache, daß zahlreiche Halogene als Reaktanten in sich schließende chemische Reaktionen durch Strahlungen der Wellenlänge 7304 Å beschleunigt werden, erscheint die Hypothese, daß die Halogene durch die Belichtung zuerst atomisiert werden, zweifelhaft. *Kauffmann.*

W. Frankenburger (gemeinsam mit **H. Klinkhardt**, **Ch. Steigerwald** und **W. Zimmermann**). Über die photochemische Umsetzung von Wasserstoff mit Kohlenoxyd in Gegenwart angeregter Quecksilberatome und den optischen Nachweis der Reaktionsprodukte. ZS. f. Elektrochem. **36**, 757—769, 1930, Nr. 9. Optisch durch Absorption der Resonanzlinie 2537 Å angeregte Hg-Atome bilden in einem strömenden Gemisch von H_2 und CO von Atmosphärendruck im Stoß zweiter Art primär Wasserstoffatome, die in Sekundärreaktionen zur Bildung von Formaldehyd und Glyoxal führen. Beimengungen von O_2 und H_2O bewirken die bevorzugte Bildung von Wasserstoffperoxyd. Die Ausbeute an Formaldehyd und Glyoxal steigt mit wachsender Strömungsgeschwindigkeit der Gase zu einem konstanten Wert an, sie sinkt bei erheblichem Überschuß von H_2 oder CO. Mit steigender Temperatur wird die Bildung geringer. Unter günstigen Versuchsbedingungen beträgt die Quantenausbeute 0,9 bis 1,4 gebildete Aldehydgruppen/$h\nu$. Die Versuchsergebnisse führen zur Aufstellung eines Reaktionsschemas. Das Absorptionsspektrum des Reaktionsgemisches weist die Bildung von Formaldehyd und Glyoxal nach; Absorption von HCO, eines intermediär nach dem Schema entstehenden Radikals, läßt sich nicht nachweisen. *Cordes.*

Gerhard Jung und **Werner Ziegler.** Die optische Dissoziation des Quecksilber-2-bromids. ZS. f. phys. Chem. (B) **10**, 86—88, 1930, Nr. 1. [S. 2654] *Scheel.*

R. Hilsch und **R. W. Pohl.** Zur Photochemie der Alkali- und Silberhalogenidkristalle. ZS. f. Phys. **64**, 606—622, 1930, Nr. 9/10. Die Alkalihalogenidkristalle werden durch ultraviolettes Licht verfärbt (E. Goldstein, 1896). Diese „Fremdfarbe erster Art" der Alkalihalogenide entspricht durchaus dem latenten Bild der Photographie (diese Ber. S. 2037). Die Alkalihalogenidkristalle zeigen die Photochemie der festen Körper in vorbildlicher Einfachheit. Die Photochemie der Silbersalze ist viel verwickelter. Die Alkalihalogenide zeigen im Ultravioletten ein Absorptionsspektrum mit scharf getrennten Energiestufen. Erst beim Übergang zu hohen Temperaturen vereinigen sich die schmalen Absorptionsbanden zu einem breiten verwaschenen Band. Die Silberhalogenidkristalle hingegen zeigen schon bei Zimmertemperatur eine breite, verwaschene, bis ins sichtbare Spektrum reichende Absorption. Auch bei starker Abkühlung tritt keine Bandentrennung auf. Infolge starker Wechselwirkung zwischen benachbarten Molekülen fehlen in den Silberhalogenidkristallen einheitliche, wohldefinierte Energiestufen. Sowohl bei den Alkali- wie bei den Silberhalogenidkristallen rufen bereits die kleinsten absorbierten Lichtquanten eine photochemische Reaktion hervor, die sich äußerlich als Fremdfarbe erster Art bemerkbar macht. Aus Höhe und Breite der Absorptionsbande dieser Fremdfarbe läßt sich die Zahl der Reaktionsprodukte, Farbzentren oder Keime berechnen. Man findet sowohl bei den Alkali- wie bei den Silberhalogenidkristallen im Grenzfall ein Farbzentrum pro absorbiertes Lichtquant. Doch zeigen die Reaktionsprodukte oder Farbzentren in beiden Kristallsorten bemerkenswerte Unterschiede. In den Alkalihalogenidkristallen entspricht dem einheitlichen Absorptionsprozeß in der scharfen ultravioletten Bande ein einheitliches, durch eine scharfe Absorptionsbande gekennzeichnetes Reaktionsprodukt. Seine optischen und elektrischen Eigenschaften werden ausführlich diskutiert. Bei den Silberhalogenidkristallen entspricht den verwaschenen Energiestufen bei der Lichtabsorption ein uneinheitliches Reaktionsprodukt. Seine glockenförmige Absorptionsbande, das Spektrum des latenten Bildes, muß aus einer Überlagerung ungelöster Banden bestehen. Das beobachtete Spektrum des latenten Bildes hat im AgCl sein Maximum bei 550, im AgBr bei 690 mμ. Die optischen und elektrischen Eigenschaften dieses Absorptionsspektrums werden ausführlich behandelt, unter anderem auch seine Beziehung zum Herschel-effekt. *R. W. Pohl.*

Alfred Coehn und **Theodor Spitta.** Der Einfluß der Trocknung auf die Photolyse des Kohlendioxyds. ZS. f. phys. Chem. (B) **9**, 401—425, 1930, Nr. 6. Das Gleichgewicht der Bildung und Zersetzung des Kohlendioxyds im unzerlegten ultravioletten Licht ist abhängig vom Trocknungsgrad des Reaktionsgemisches. Bei Atmosphärendruck liegt der stationäre Zustand bei schwefelsäuretrockenen Gemischen bei etwa 1% Zersetzung. Mit abnehmendem Feuchtigkeitsgehalt nimmt die Zersetzung zu bis auf optimal etwa 20%, in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Coehn und Sieper (ZS. f. phys. Chem. **91**, 347, 1916). Weitgehende Entfernung des Wasserdampfes durch Destillation des Gases über flüssiger Luft oder durch viermonatige Einwirkung von Phosphorpentoxyd bewirkt ein starkes Absinken des Zersetzungsgrades. Bei scharfer Trocknung liegt die Zersetzung wiederum unter 1%. Zur Deutung wird man eine verschiedene Wirkung des Wasserdampfes bei feuchten und hochgetrockneten Gemischen annehmen müssen. *Cordes.*

Alfred Coehn und **Heinrich Cordes.** Die Quantenausbeute bei der Photochlorierung des Methans. ZS. f. phys. Chem. (B) **9**, 1—24, 1930, Nr. 1. Die Photochlorierung des Methans und der Methanchloride erweist sich als Kettenreaktion. Mit der Dauer der Belichtung sinkt die Quantenausbeute für $\lambda = 4358$ Å und 2536 bis 2654 Å bei der Chlorierung von CH_4, CH_3Cl und CH_2Cl_2 von einem nach anfänglicher Induktionsperiode erreichten Maximalwert von der Größenordnung 10^4 Mol/$h\nu$ stark ab und nähert sich asymptotisch dem Wert Null. Die Quantenausbeute bei der Photochlorierung von $CHCl_3$ ist von der Größenordnung 10^3 Mol/$h\nu$; das Absinken mit der Reaktionsdauer zeigt sich nicht. Als Reaktionsprodukte lassen sich die verschiedenen Chlormethane nachweisen. Bildung von Chloräthanen tritt nicht ein. Bei hochgetrockneten Gasen ist die Quantenausbeute sehr viel kleiner. Ein aufgestelltes Reaktionsschema gibt qualitativ die Experimente wieder. *Cordes.*

R. Mecke. Einige spektroskopische Bemerkungen zur Deutung photochemischer Reaktionen. ZS. f. wiss. Photogr. **29**, 72—76, 1930 (Schaum-Festschrift). Die Gültigkeit des Einsteinschen Äquivalentgesetzes für den Primärprozeß aller photochemischen Reaktionen darf man als ziemlich sicher annehmen. Wo Abweichungen davon auftreten, handelt es sich um Folge- bzw. Störreaktionen. Von besonderer Wichtigkeit zu deren Aufklärung ist also immer die Kenntnis der Primärreaktion und der spektroskopischen Grenzwellenlänge für dieselbe. In dieser Beziehung sind unsere Erfahrungen noch sehr dürftig. Interessant wäre z. B. die photochemische Zersetzung von Formaldehyd und Phosgen. Photochemische Prädissoziation (O- oder H-Atome) kann als Mittel zur katalytischen Auslösung von Kettenreaktionen benutzt werden. Zum Schluß diskutiert Verf. die photochemische Zersetzung von N_2O, die sich durch eine besonders große Quantenausbeute auszeichnet. *G. Mierdel.*

A. A. Balandin. Heterogene Katalyse und ultraviolette Strahlung. ZS. f. phys. Chem. (B) **9**, 319—328, 1930, Nr. 4/5. Cyclohexan und Äthylalkohol wurden in Gegenwart von metallischem Palladium mit und ohne Beleuchtung durch eine Quecksilberlampe der Dehydrierung unterworfen. Beide Substanzen sind im untersuchten Bereich photochemisch inaktiv. Das Palladium absorbiert, da in feinverteiltem Zustand seine Oberfläche ganz schwarz ist, die ultraviolette Strahlung gut; in polierter Form reflektiert es wie ähnliche Metalle bei $\lambda < 3900$ Å weniger als die Hälfte der einfallenden Energie. Die Versuche ergeben, daß die ultraviolette Strahlung auf die Geschwindigkeit der auf dem Katalysator bereits verlaufenden Reaktion keine Wirkung ausübt; auch ein inaktiver Katalysator wird nicht aktiv durch Lichtwirkung. Ein an und für sich aktiver Katalysator, der sich bei niederer Temperatur befindet, gibt durch Bestrahlung keine Reaktionsbeschleunigung. Man kann aus diesen Befunden schließen, daß die Geschwindigkeit der Energieübertragung zwischen dem Katalysatoratom der Oberfläche und den Atomen der tieferen Schichten des Metallgitters größer ist als die zu dem adsorbierten Molekül. *Kauffmann.*

Panna Lal and **P. B. Ganguly.** Studies on the Effect of Ultra-violet Light on Colloids. Part I. Journ. Ind. Chem. Soc. **6**, 547—556, 1929, Nr. 4. Kolloide Lösungen werden unter der Einwirkung von ultravioletem Licht geflockt. Gleichzeitig verändert sich die p_H des Filtrats. Dies weist darauf hin, daß es bestimmte photochemische Reaktionen sind, welche den jeweiligen Stabilisator entfernen und dadurch zur Flockung führen. *Gemant.*

Panna Lal and P. B. Ganguly. Studies on the Effect of Ultra-violet Light on Colloids. Part II. Journ. Ind. Chem. Soc. 7, 513—520, 1930, Nr. 6. Die im ersten Teil der Arbeit gemachte Annahme wird durch verschiedene Versuche bestätigt. Die Flockung von Thorhydroxyd erfolgt durch Zerstörung der salpetrigen Säure, welche es stabilisiert. Silbersol, welches durch Tannin stabilisiert ist, wird geflockt, da das Tannin unter Bildung von Ammoniak vom ultravioletten Licht zersetzt wird. Die Umladung eines Sols hat im allgemeinen auf den beschriebenen Lichteffekt keinen Einfluß. *Gemant.*

I. Lifschitz. Beiträge zur Photochemie organischer Farbstoffe. ZS. f. wiss. Photogr. **29**, 91—102, 1930 (Schaum-Festschrift). Eine wissenschaftliche Definition des Begriffs der Farbstoffe muß an alle gemeinsamen physikalisch-chemischen Eigenschaften derselben anknüpfen, und die einzige Möglichkeit hierzu scheint vorerst auf spektroskopischer Grundlage zu suchen zu sein. Im Spektrum aller Farbstoffe treten charakteristische Absorptionsstreifen auf, die verhältnismäßig schmal, höchst persistent, meist mindestens einseitig scharf begrenzt und einheitlich sind. Die Anzahl pe/m schwingender Elektronen pro Molekül liegt nahe bei der Einheit, und die Intensität im Absorptionsmaximum ist von völlig anderer Größenordnung wie bei den übrigen selektiv absorbierenden organischen Stoffen. In Lösung wird $\log E$ gleich 5 bis 6. Im festen Zustand zeigen daher derart „farbstoffartig" absorbierende Stoffe das bekannte, Metallglanz verleihende Reflexionsvermögen und eine starke anomale Dispersion, die selbst in Lösungen noch gut zu messen ist. Das Auftreten der geschilderten spektralen Eigentümlichkeiten kann als notwendiges Kennzeichen des Farbstoffcharakters angenommen werden, eine Auffassung, die dazu führt, auch für das Auge farblose Stoffe als „ultraviolette" Farbstoffe in den Kreis einzubeziehen. Die ganze Körperklasse, von der die eigentlichen Farbstoffe nur einen Teil bilden, wird vom Verf. als tingierende Verbindungen bezeichnet. Wie eine Besprechung des photochemischen Verhaltens von Triphenylmethanen und Farbstoffen dieser Reihe lehrt, entsprechen den gemeinsamen optischen und konstitutiven Kennzeichen tingierender Verbindungen keineswegs auch gemeinsame photochemische Eigenarten. Für die Möglichkeit einer besonderen Photochemie der tingierenden Substanzen, und der Farbstoffe im besonderen, ergeben sich nur höchst zweifelhafte Hinweise. Die primäre Wirkung des Lichtes, namentlich des ultravioletten, besteht im allgemeinen in einer Ionisierung oder Auflockerung der Methanvalenz, und welche Folgen dieselbe nach sich zieht, hängt wesentlich von der Natur des einzelnen Stoffes, sowie von der des Milieus ab. Die Ansichten über das Ausbleichen der Farbstoffe müssen revidiert werden. Der primäre photochemische Prozeß ist nicht immer ein innerer lichtelektrischer Effekt; in sehr vielen Fällen dürften die photochemischen Reaktionen nicht durch Ionisation, sondern durch Anregung des Moleküls eingeleitet werden. *Kauffmann.*

Josef Maria Eder. Die Reifungsvorgänge der Bromsilbergelatine, das „Ursilber" und Lysidin als Sensibilisator. ZS. f. wiss. Photogr. **29**, 20—22, 1930 (Schaum-Festschrift). Eine von dem Verf. in früheren Arbeiten geäußerte Erklärung eines Reifungsvorganges des Bromsilbers, welche die reduzierende Wirkung der Gelatine und die durch sie bedingte schwache chemische Zersetzung des AgBr als Grund für die Empfindlichkeitssteigerung annimmt, ließ sich durch den analytischen Nachweis des „Ursilbers" bestätigen. Als eine weitere Ursache der Emulsionsreifung ist die Bildung von Silbersulfidkeimen anzusehen (Sheppard und Mitarbeiter). Unabhängig hiervon läßt sich durch Zusatz von Äthylen-Äthenyldiamin oder Lysidin zur Emulsion eine Erhöhung

der Empfindlichkeit um etwa das Zweifache und mehr erreichen. Bei der Deutung spielt vielleicht die Bildung von Komplexsalzen des AgBr mit Lysidin eine Rolle. *Cordes.*

Lüppo-Cramer. Reifungskeim-Bloßlegung. ZS. f. wiss. Photogr. **29**, 5—7, 1930 (Schaum-Festschrift). Das latente Bild sowohl als auch der durch Reifung in der Emulsion entstandene latente Schleier besteht aus einem in Silberlösungsmitteln löslichen und einem unlöslichen Anteil. Dies letztere Silber läßt sich durch Behandlung mit Jodkaliumlösung freilegen. Es zeigt sich, daß der so bloßgelegte Teil des gebundenen Reifungssilbers in Chlorsilberemulsionen größer ist als im Bromsilber. Damit im Einklang steht die leichtere Reduzierbarkeit des AgCl und die größere Beständigkeit der Chlorsilberadsorptionsverbindung gegenüber Oxydationsmitteln. *Cordes.*

H. Arens und **J. Eggert.** Zur Frage des Ursilbergehaltes und der Keimbildung in photographischen Emulsionen. ZS. f. wiss. Photogr. **28**, 178—190, 1930, Nr. 6/7. Bei Wiederholung der Versuche von Weigert und Lühr zur Bestimmung des Ursilbergehaltes normaler photographischer Emulsionen kommen die Verff. zu dem Schluß, daß die angegebenen Ursilbermengen von rund 10^{-7} g Ag/cm² zu hoch sind. Die Einzelbestimmungen schwanken zu sehr und zeigen eine so starke Abhängigkeit von der Vorbehandlung der Schichten, daß die geringe Differenz der mittleren Werte der ungereiften und gereiften Emulsion nicht als die durch den Reifungsprozeß gebildete Ursilbermenge angesehen werden kann. Gegen die von Weigert und Lühr angegebenen Ursilberwerte spricht ferner der Vergleich mit den durch normale Belichtung gebildeten Silbermengen des latenten Bildes (etwa 10^{-12} bis 10^{-10} g Ag/cm²). Eine Ursilbermenge von 10^{-7} g Ag/cm² oder $6 \cdot 10^{14}$ Atomen Ag/cm² erscheint unvereinbar mit der Menge von Thiosynamin und Methylenblau (etwa 10^{-12} Moleküle/cm²), welche die Empfindlichkeit der Schicht um den Faktor 10 steigert bzw. herabsetzt. Ebenso zeigen Gelatineschichten, die mit kolloidalem Silber versetzt sind und nach den Ursilbermessungen von Weigert und Lühr gleiche Mengen Silber in vergleichbarem Dispersitätsgrad enthalten wie normale AgBr-Emulsionen, bei nachfolgender physikalischer Entwicklung eine etwa hundertfache gebildete Silbermenge wie photographische Schichten. *Cordes.*

A. P. H. Trivelli and **E. C. Jensen.** Antifogging agents in developers. Journ. Frankl. Inst. **210**, 287—309, 1930, Nr. 3. Es wird die schleiervermindernde Wirkung von Bromkali, Jodkali und 6-Nitrobenzimidazol im Entwickler (Hydrochinon, Pyrogallol und p-Amidophenol) bei verschiedenen Konzentrationen am Kine-Negativ-Film untersucht. 6-Nitrobenzimidazol ist den beiden anderen Körpern überlegen, weil es bei gleicher Schleierverminderung die geringste Aufhellung der Schwärzung gibt. *Tollert.*

Lüppo-Cramer. Über hochdisperse Jod- und Bromsilberemulsionen. Photogr. Korresp. **66**, 197—198, 1930, Nr. 8. Die Schwärzungskurven von hochdispersen ungereiften Jod- und Bromsilberemulsionen werden verglichen. Die reifende Wirkung der Gelatine wird weitgehend ausgeschaltet durch Emulgierung in Gummi arabicum. Der Vergleich der beiden Silberhaloide ergibt, daß bei chemischer Entwicklung das AgBr weit überlegen ist. Zusatz eines Halogenakzeptors, z. B. Kaliummetabisulfit, bewirkt eine Steigerung der Schwellenempfindlichkeit und der Steilheit der Schwärzungskurve. Mit Bisulfit und physikalischer Entwicklung ist Jodsilber überlegen. Bei Zusatz besonders von Thalliumjodür zur Jodsilberemulsion erhält man eine sehr flache Gradation bei hohem Schwellenwert. *Cordes.*

W. Hondius Boldingh. Ein Verfahren zur Prüfung des Entwicklers. S.-A. Acta Radiologica (2) **11**, 217—223, 1930, Nr. 2 (Nr. 60). Die Forderung der größtmöglichsten Bildschärfe bei Röntgenaufnahmen bedingt volle Ausnutzung der Belastungsgrenze der Röhre bei bestimmter Fokusoberfläche. Außerdem aber ist die Güte des Entwicklers von Bedeutung. Ein zur Hälfte belichteter Prüffilm [Lieferfirma Philips' Gloelampenfabrieken, Eindhoven (Holland)] ermöglicht es, bei Einhaltung der Normalentwicklungszeit und Vergleich mit einem entwickelten Standardfilm die Brauchbarkeit des Entwicklers zu erproben. *Cordes.*

S. E. Sheppard. Betrachtungen über die Theorie des latenten Bildes. ZS. f. wiss. Photogr. **29**, 8—20, 1930 (Schaum-Festschrift). Kritik einer Arbeit von Rawling (Photogr. Journ. **59**, 471, 1929) und Zusammenstellung einiger Ergebnisse aus früheren Arbeiten des Verf. und seiner Mitarbeiter. *Cordes.*

J. Narbutt. Über den Herscheleffekt. ZS. f. wiss. Photogr. **28**, 191—220, 1930, Nr. 6/7. Es wird die Vermutung nahegelegt, daß der Herscheleffekt (HE) an allen photographischen Papieren nachweisbar gemacht werden kann. Außer $Cu^{\cdot\cdot}$, $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$ und $VO^{\cdot\cdot}$ rufen die meisten Schwermetallionen sowie NH_4', NO_3', NO_2', F', SO_4'' in Badkonzentrationen innerhalb 0,0025 und 1,5 % keine oder fast keine Empfindlichkeitsverminderung an gewässertem Satrox-Universalpapier hervor. Für den HE haben sich die unempfindlichen photomechanischen Trockenplatten oder Diapositivplatten als brauchbar erwiesen. Durch Rotsensibilisieren verlieren sie diese Fähigkeit. Die empfindlichen Platten (neun untersuchte Sorten) zeigen ihn erst nach Behandeln mit Oxydationsmitteln oder Desensibilisatoren. Pinakryptolgelblösung bewirkt, daß kürzerwelliges Licht das durch längerwelliges Licht entstandene latente Bild auslöscht und umgekehrt. Zur Erklärung der Versuche wird auf die von A. P. H. Trivelli und K. Schaum stammende Deutung der Solarisation verwiesen (Halogensilber ⟶ chemisch entwickelbare Substanz ⟶ chemisch nicht entwickelbare Substanz). *Tollert.*

Ernst Haeger. Verkürzung der Belichtungszeit und Verbesserung der Bildwiedergabe von Röntgenaufnahmen durch Anwendung eines besonderen Fortbelichtungsverfahrens. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **42**, 233—252, 1930, Nr. 2. Es wird ein Verfahren der Fortbelichtung von unterexponierten, mit Pinakryptolgrün (1 : 5000) narkotisierten Röntgenfilmen mit einem Licht beschrieben, aus dem durch Filterung sowohl die blauvioletten als die roten Wellenlängen (bis fast zur Orangegrenze) ausgeschieden waren. Das Verfahren verstärkt nicht nur das latente Bild so, daß eine erhebliche Verkürzung der Belichtungszeit ermöglicht wird, sondern verstärkt auch die Gradation besonders der schwach belichteten Bildpartien, so daß die Differenzierung der fortbelichteten Filme erheblich verbessert wird. Endlich gleicht die Vereinigung von Fortbelichtungs- und Entwicklungsprozeß Belichtungsschwankungen in überraschendem Maße aus. Als Entwickler wird die Brenzcatechin-Ätznatronlösung empfohlen. Auch ohne Verwendung von Verstärkungsschirmen bei der Aufnahme, also alleiniger Einwirkung von Röntgenstrahlen, kommt es zu der beschriebenen Verstärkungswirkung. *Risse.*

R. W. Wood. Spectra of High-frequency Discharge in O_2 and CO. Phil. Mag. (7) **8**, 207—210, 1929, Nr. 49. Durch ein extrem hoch evakuiertes Glasgefäß wurde mittels Außenelektroden eine Hochfrequenzentladung von 3 m Wellenlänge geschickt. Die Farben der Entladung im Rohr und an den Wänden werden beschrieben, ebenso die Formen der leuchtenden Gasmasse,

wie Kugeln oder Stromlinienformen, deren Lage im Rohr von der Stellung der Außenelektroden (d. h. eines Drahtes) abhängt. Die Kugel zeigt Sauerstoffbanden, welche A. Fowler mit Kometenschweifbanden identifiziert, die hier zuerst an irdischen Objekten beobachtet wurden. Die Untersuchung der Erscheinung wird fortgesetzt. *Lübcke.*

Hans Pettersson. Luminous Discharge in Gases at Low Pressures. Nature **123**, 978—979, 1929, Nr. 3113. Elektrodenlose Hochfrequenzentladung durch enge Quarzkapillaren (Durchmesser < 1 mm) gibt eine lichtstarke Lichtquelle für spektrographische Versuche. Eine solche Anordnung, mit Kryton gefüllt, ist eine gute Lichtquelle für die Linie 5649 Å. Verf. teilt weitere Versuche zur Erzeugung von Bandenspektren (CO, CO_2 und Hydrocarbon) mit; die Ergebnisse anderer Autoren (Johnson, 1925 und Fox, Duffendack und Baker, 1925) werden bestätigt. Auch die von Wood und Loomis (diese Ber. **9**, 486, 1928) gegebene Erklärung der roten Fluoreszenz des Quarzes durch Anwesenheit von Sauerstoff wird bekräftigt. *H. Ebert.*

L. Marchlewski et Mlle **B. Charłampowiczówna.** L'absorption des rayons ultraviolets par certaines substances organiques. C. R. Krakau 1930, Nr. 7, S. 3—4. Die Verff. untersuchten die Absorption ultravioletter Strahlen insbesondere von folgenden Naphthalinderivaten: 1, 6- und 2, 6-Dimethylnaphthalin, Äthyläther des α- und des β-Naphthols; ferner von o-Oxydiphenyl und o-Diphenol, sowie von Inden, Thionaphthen und Cyclopentadien, schließlich auch von einigen Glykosiden, z. B. des Phloroglucins, des Amygdalins, des Salicins und des Arbutins. Für die Lichtquelle wurden Hilgersche Elektroden aus Wolfram benutzt, welche eine in das entfernte Ultraviolett hineinreichende Linienemission geben. *Kauffmann.*

J. B. Conant and **F. H. Crawford.** The study of absorption spectra of organic compounds at liquid air temperatures. Proc. Nat. Acad. Amer. **16**, 552—554, 1930, Nr. 8. Das charakteristische Spektrum der Porphyrine, welches aus einer Anzahl sehr schmaler Banden besteht, ist nach Pauling wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß die chromophoren Gruppen gegen thermische Störungen durch das große zyklische System geschützt sind. Die Porphyrine sind daher ähnlich den seltenen Erden zu betrachten und lassen erwarten, daß ihr sichtbares Spektrum sich bei niederer Temperatur in schmälere Banden auflöst. Zur Prüfung dieser Ansicht wurden Protoporphyrindimethylester, Phylloporphyrin, Chlorin e, Bilirubin und Pinacyanol in alkoholischer und ätherischer Lösung mit Hilfe eines kleinen Hilgerschen Spektrometers konstanter Ablenkung visuell und photographisch bei Zimmertemperatur und in flüssiger Luft untersucht. In letzterer brachen bei den Porphyrinen die breitesten Banden in feine gleichmäßig gelagerte schmälere auf, während bei den übrigen Substanzen dies nicht eintrat. Beim Protoporphyrindimethylester brach die Bande λ 5363 in die drei Schwingungskomponenten 18462, 18648 und 18909 cm^{-1} und die breitere Bande λ 5000 in die sechs Komponenten 19488, 19668, 19887, 20107, 20328 und 20544 cm^{-1} auf. Die beschriebenen Ergebnisse sprechen dafür, daß die Erscheinung der Bandenauflösung bei niederer Temperatur für Verbindungen gewisser zyklischer Struktur charakteristisch ist. *Kauffmann.*

K. F. Schotzky. Bemerkung zur Arbeit von M. Siegbahn und T. Magnusson: Zur Spektroskopie der ultraweichen Röntgenstrahlung. I. ZS. f. Phys. **63**, 864, 1930, Nr. 11/12. Es wird darauf hingewiesen,

daß die als neu beschriebene Methode: einen so schmalen Gitterstreifen zur Röntgenstrahlenspektroskopie zu verwenden, daß dieser als zweiter Spalt dient, bereits 1916 von H. Seemann (Röntgenspektroskopische Methoden ohne Spalt, Ann. d. Phys. **49**, 470, 1916) für Kristallgitter angegeben wurde. *Schotzky.*

T. H. Laby. Atomic analysis by x-ray spectroscopy. Trans. Faraday Soc. **26**, 497—509, 1930, Nr. 8 (Nr. 111). Möglichkeiten der Anwendung der Röntgenstrahlenspektroskopie zur chemischen Analyse. Methoden, Anwendungsbereich, Vorzüge. *Peierls.*

Hilger x-ray crystallograph. Journ. scient. instr. **7**, 267—268, 1930, Nr. 8. Es wird ein Spektrograph beschrieben, der in Verbindung mit einer Hilger-Shearer-Röntgenröhre sich besonders für Pulveraufnahmen eignet zur Analyse chemischer Verbindungen. Er ist nach dem Prinzip von Seemann und Bohlin konstruiert, bei welchem der Spalt, die zu analysierende Probe und der photographische Film den bekannten Fokussierungsbedingungen genügen. Eine Abbildung des Apparats sowie das Bild eines Spektrums auf einem Film werden wiedergegeben. *A. Burmester.*

D. M. Smith. The spectrographic determination of cadmium, lead, and iron in zinc. Trans. Faraday Soc. **26**, 101—118, 1930, Nr. 3 (Nr. 106). Verf. beschreibt spektroskopische Methoden zur quantitativen Bestimmung von Verunreinigungen im Zn, insbesondere Cd, Pb und Fe mit Angabe geeigneter Linien genannter Elemente. Das Bogenspektrum ist dem Funkenspektrum wegen größerer Empfindlichkeit bei Blei vorzuziehen. Gegenüber chemischen Methoden führt die spektroskopische Bestimmung unter Umständen besser und schneller zum Ziele. *Schröter.*

E. E. Jelley. A polarizing apparatus for determining extinction angles. Journ. scient. instr. **7**, 96—99, 1930, Nr. 3. Herstellung eines Polarisationsmikroskops unter Verwertung eines gebräuchlichen Mikroskops. Die Apparatur dient zur genauen Bestimmung des Polarisationswinkels von kleinen Kristallen. *Spiller.*

J. Thovert. Photométrie physique. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**, 21 S—22 S, 1930, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 287.] Vorschlag, mit einem objektiven Photometer die Energieverteilung zu messen und die gewünschten photometrischen Größen aus der Energieverteilung rechnerisch zu ermitteln. *Dziobek.*

Paul Lob. Über subjektive Schwärzungsmessungen. Kinotechn. **12**, 435—441, 1930, Nr. 16. Es werden verschiedene Arten von Photometern und Mikrophotometern besprochen, die zur subjektiven Messung von Schwärzungen benutzt werden. Ferner wird eine Beschreibung der gebräuchlichsten Schwächungseinrichtungen gegeben, die im Zusammenhang mit diesen Photometern verwendet werden (Blende, Nicol, rotierender Sektor und Keil). *Spiller.*

Fritz Born. Zur Photometrierung von Automobilscheinwerfern. Elektrot. ZS. **51**, 1239—1241, 1930, Nr. 35. Es wird die Lichtstärke von Automobilscheinwerfern in einer Entfernung von 30,5 m mit Hilfe eines Osram-Beleuchtungsmessers gemessen. Die Messung der Lichtstärke in den einzelnen

Ausstrahlungsrichtungen erfolgt durch Drehen der Scheinwerfer. Die Beleuchtungsstärke auf der Fahrstraße in größerer Entfernung wird rechnerisch ermittelt. Es werden graphische Hilfsmittel mitgeteilt, die die Auswertung der Messungen erleichtern. *Spiller.*

Lothar Hock und **Hans-Joachim Müller.** Kolorimetrie ohne Vergleichslösung mittels des Blochschen Leukometers. ZS. f. wiss. Photogr. **29**, 262—266, 1930 (Schaum-Festschrift). Ein Blochsches Leukometer wird unter Einschaltung eines Rotfilters mit Lösungen bekannter Konzentration geeicht. Es wurden Eichkurven aufgestellt von Nickelsulfat- Kobaltnitrat- und Kupfersulfatlösungen. Die Apparatur wurde so justiert, daß die Helligkeit der beiden Vergleichsfelder die gleiche war, wenn sich auf beiden Seiten das reine Lösungsmittel befand und die Photometereinstellung 45° ergab. Die Genauigkeit der aus den Eichkurven entnommenen Konzentrationsangaben wird auf 2 bis 3 % der jeweiligen Konzentration geschätzt. *Spiller.*

W. Weizel und **H. W. Wolff.** Über die Temperaturabhängigkeit des Absorptionsvermögens einiger Gläser. ZS. f. techn. Phys. **11**, 358—361, 1930, Nr. 9. Der Bereich 3800 bis 3150 Å.-E. eines Kohlebogens wird durch drei Gläser (Suprax, Supremax und Gundelachglas), die stufenweise von 20 auf 620° C erhitzt werden, photographiert und eine Verschiebung der Absorption nach Rot bei Temperaturerhöhung festgestellt; der Vorgang ist reversibel. Die durch Photometrieren und Umrechnen auf 1 mm Glasdicke erhaltenen Kurven zeigen, daß die Rotverschiebung der Durchlässigkeitsgrenze bei Supremax am größten ist, dann folgt Gundelachglas und schließlich Supraxglas. *J. Völker.*

Marg. Fritz-Schmidt, G. Gehlhoff und **M. Thomas.** Die physikalischen Eigenschaften der Gläser in Abhängigkeit von der Zusammensetzung. IV. Die Durchlässigkeit der Gläser im ultravioletten, sichtbaren und ultraroten Gebiet. ZS. f. techn. Phys. **11**, 290—326, 1930, Nr. 8. Im Anschluß an die chronologische Entwicklung der Forschung im ultravioletten, sichtbaren und ultraroten Gebiet geben Verff. ihre Resultate in einer Reihe von Kurven. Die Messungen werden an Gläsern systematisch geänderter Zusammensetzung gemacht, wie sie bereits in früheren Arbeiten der Verff. untersucht worden sind (diese Ber. **6**, 1505, 1925; **7**, 236, 991, 1926); außerdem werden noch die wichtigsten Farboxyde sowie einige seltene Metalloxyde berücksichtigt. Als Lichtquelle dienen 1. eine UV-Lampe mit Quarzfenster, 2. eine Quarzquecksilberlampe mit einem etwas weiter ins Ultraviolette gehenden Spektrum; die Dicke der untersuchten Gläser betrug 0,15 und 1 mm. Ultraviolett gut durchlässige Gläser ergeben die Alkalien, das Zinkoxyd, die Borsäure und die Tonerde; Gläser mit Nickeloxyd und Kobaltoxyd sind auch gut ultraviolettdurchlässig, absorbieren aber die sichtbaren Strahlen. Farblose ultraviolettabsorbierende Gläser werden durch Zusätze von Vanadiumoxyd, Ceroxyd, Titanoxyd, Bleioxyd und Antimonoxyd erschmolzen; davon ist das Vanadiumoxyd bei weitem das wirksamste. Gefärbte ultraviolettabsorbierende Gläser können durch Zusammenstellung verschiedener Farboxyde erreicht werden. Im sichtbaren Gebiet ergibt sich nichts Neues. Im Ultraroten haben alle Gläser mit Ausnahme der Borsäure dasselbe Durchlässigkeitsspektrum, das bei 5 μ praktisch aufhört. Der Einfluß der meisten basischen Oxyde geht dahin, die Absorptionsbanden des Grundglases zu vertiefen und wahrscheinlich einander zu nähern und zu verschmelzen. Die Borsäuregläser weisen oberhalb 2,8 μ so starke Banden auf, daß Gläser mit hohem Borsäuregehalt nur noch geringe Durchlässigkeit oberhalb 3,5 μ zeigen. *J. Völker.*

Hugh Diamond und **Hans Fromherz.** Über die Lichtabsorption der Erdalkalihalogenide in wässerigen Lösungen. ZS. f. phys. Chem. (B) **9**, 289—318, 1930, Nr. 4/5. [S. 2543.] *Kauffmann.*

Charles Richet. Un paradoxe sur l'accommodation. C. R. **191**, 11—12, 1930. Nr. 1. Betrachtet man ein Bild, das z. B. eine lange Allee darstellt, so akkommodiert nach den Beobachtungen des Verf. das Auge bei Betrachtung z. B. eines weit entfernten und eines nahen Baumes, obwohl die Akkommodation in diesem Falle jeden Sinn verloren hat. Erklärt wird der Vorgang durch die lange Gewöhnung des Auges. *Dziobek.*

7. Wärme

C. Raveau. Thermodynamique concrète. II. 1. L'équivalence, 2. L'irreversible. Journ. de phys. et le Radium (6) **10**, 11S—12S, 1929, Nr. 1. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 271.] Thermodynamische Spekulationen. Die Verwendung des Entropiebegriffs wird verworfen. *Sachse.*

Jouguet. Bemerkungen zu vorstehenden Erörterungen. Journ. de phys. et le Radium (6) **10**, 12S—13S, 1929, Nr. 1. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 271.] Der Verf. hält es für ebenso zweckmäßig, an den bisherigen thermodynamischen Methoden festzuhalten. *Sachse.*

C. Raveau. Thermodynamique concrète. III. La notion d'entropie est illusoire. Journ. de phys. et le Radium (6) **10**, 23S—24S, 1929, Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 272.] Antwort auf die Bemerkungen von Jouguet. Der Verf. bestreitet, neue Annahmen an Stelle der Hauptsätze eingeführt zu haben. *Sachse.*

Ch. Slonim. Beitrag zur Thermodynamik und Kinetik heterogener Gleichgewichte. ZS. f. Elektrochem. **36**, 439—453, 1930, Nr. 7. Die thermodynamische Behandlung von Dissoziationsgleichgewichten mit festen Bodenkörpern stößt oft auf Schwierigkeiten, wenn man die einfache übliche Voraussetzung macht, daß sich der Vorgang: Kristallisierte Phase ⟶ kristallisierte Phase + Gas vollzieht. Die Beobachtungen verschiedener Forscher stimmen oft nur mangelhaft überein, die aus den Gleichgewichtsdrucken berechneten Wärmetönungen weichen von den unmittelbar gemessenen auffällig stark ab, so daß man Veranlassung hat, für die außerhalb der Versuchsfehler und Rechenverfahren liegenden Abweichungen besondere Gründe aufzusuchen, die „Physiologie" des Gleichgewichts unter Anwendung auch struktureller und kinetischer Gesichtspunkte zu studieren. Ins Auge gefaßt wird zunächst die Zersetzung kristallwasserhaltiger Salze, von Ammoniakaten, Carbonaten usw., bei der es die Feststellung etwa auftretender instabiler Zwischengebilde gilt, wozu Debyeaufnahmen herangezogen werden. Entwässerung von Analcim, Chabasit, Natrolith usw. lehrt, daß die Bildung der wasserfreien Form zunächst unter Aufrechterhaltung der alten Gitterstruktur erfolgt, und daß erst bei längerem Erhitzen das Gitter der neuen Substanz nachweisbar wird. Die Zelle, aus der ein Bestandteil bei der Entwässerung entwichen ist, bleibt also zunächst erhalten, selbst in größeren Bezirken. Es kann dann z. B. über einen Zustand innerer Unordnung, röntgenographisch als Amorphie in Erscheinung tretend, sich der endgültige

Gittertypus ausbilden. Bei der Einstellung von Gleichgewichten wird man es oft also mit dem System: Ausgangskristall → Pseudostruktur + Gasphase zu tun haben, das natürlich zu anderen thermodynamischen und kinetischen Folgerungen führen muß als die einfache Annahme einer unmittelbaren Gleichgewichtseinstellung zwischen Anfangs- und Endstoffen in ihren stabilen Formen. Von dieser grundlegenden Auffassung aus werden im einzelnen kinetische Betrachtungen entwickelt und modifizierte thermodynamische Berechnungen vorgeschlagen, bei denen als Wärmetönung der Reaktion nicht die zwischen den stabilen Phasen beobachtete in Vergleich mit dem Ergebnis der Berechnung aus den Zersetzungsdrucken gezogen werden darf, sondern eine um den Betrag der unterschiedlichen Gitterenergie (Gitterweitung) von stabiler und instabiler Form korrigierte, wofür die Entwässerung des Brucits ein plausibles Rechenbeispiel liefert. Die kinetischen Betrachtungen werden für den Fall der Zerfall- und Aufbaugeschwindigkeit des $CaCO_3$ durchgeführt, wobei die im Zerfall begriffenen $CaCO_3$-Molekeln offenbar für die Assoziation von besonderer Aktivität sind, ganz anders als etwa gewöhnliches Calciumoxyd. Es werden Berechnungen in Analogie zur Kinetik der Verdampfung von Flüssigkeiten angestellt, wobei beim $CaCO_3$ der in Zersetzung befindliche Teil dieselbe Rolle spielt wie bei der Verdampfung und Kondensation von Flüssigkeiten die Größe der gemeinsamen Oberfläche von Dampf und Kondensat. *Lothar Hock*-Gießen.

J. Palacios. Die chemische Konstante des Wasserstoffs. Anales Soc. Espanola Fisica Quim. **28**, 587—602, 1930. Die Dampfdruckformel

$$\log p = -\frac{\varrho_e}{4{,}571\,T} + 2{,}5 \log T - \frac{1}{4{,}571} \int_0^T \frac{C_p'}{T}\, d\,T + a'$$

kann aus den klassischen Prinzipien der Thermodynamik allein abgeleitet werden unter der Annahme, daß der Dampf den Gesetzen für vollkommene Gase entspricht. a' ist bei nicht zu hohen Drucken konstant. Bei H_2 muß, um Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment zu erhalten, eine genauere Gleichung angewandt werden, die die Zustandsgleichung des H_2 berücksichtigt. Die chemische Konstante zwischen dem Tripelpunkt und dem Siedepunkt ist $i = 1{,}105$. Die sogenannte theoretische Näherungsformel stellt ein Grenzgesetz dar, das nur für sehr niedrige Temperaturen Gültigkeit besitzt. **R. K. Müller.*

E. Rinck. Équilibre à l'état fondu entre le calcium, le sodium et leurs chlorures. C. R. **191**, 404—406, 1930, Nr. 9. Untersuchungen über die Gleichgewichtslage des Systems: $Ca + 2\,NaCl \rightleftarrows 2\,Na + CaCl_2$ bei 850° ergaben in der Salzphase 71 % $CaCl_2$, in der leichten Metallschicht 13 % Ca in Na gelöst (gesättigte Lösung) und in der schweren Metallschicht 17 % Na in Ca gelöst (gesättigte Lösung). Diese Ergebnisse stehen mit den Erfordernissen der Phasenlehre in Einklang. *Brückner.*

H. Cassel und **E. Glückauf.** Nach Messungen von **W. Thrun.** Über den Zerfall von Stickoxydul am glühenden Platin. ZS. f. phys. Chem. (B) **9**, 427—436, 1930, Nr. 6. Die Verff. beschreiben Messungen des Zerfalls des Stickoxyduls bei Drucken von 0,1 mm Hg im Temperaturbereich von 1000 bis 1800° abs. mit und ohne Zusatz der Zerfallsprodukte. Aus den Versuchsergebnissen ist ersichtlich, daß die Wirksamkeit des Katalysators (charakterisiert durch die relative Reaktionsgeschwindigkeit) mit zunehmendem Sauerstoffdruck abnimmt und sich

einem Grenzwert nähert. Wahrscheinlich werden vermöge der Adsorptionskräfte die Stickoxydulmoleküle genügend lange festgehalten, so daß während ihres Aufenthaltes an der Platinkontaktoberfläche die Aktivierung mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zustande kommt. In diesem Falle der Adsorptionskatalyse bestehen in der Oberfläche gleichzeitig zwei verschieden wirksame Teile nebeneinander, die anfangs wirksame Oberfläche und die äußere Oberfläche des adsorptiv gebundenen Sauerstoffs. Die Flächendichte des adsorbierten Sauerstoffs (T_0 = die pro Quadratzentimeter adsorbierte Zahl von Molen Sauerstoff) wird nach Langmuir wiedergegeben durch die Formel

$$T_0 = \frac{K_0 \sqrt{p_{O_2}}}{1 + \beta . K_0 \sqrt{p_{O_2}}},$$

worin β den Flächenbedarf von 1 Grammatom adsorbiertem Sauerstoff und K_0 die Verteilungskonstante der Sauerstoffadsorption am Platin bedeuten. Von den adsorbierten Molekülen wird daher ein bestimmter Bruchteil reagieren, der Rest verdampft in den Gasraum zurück. Betreffs des Reaktionsmechanismus wird man als primäre Zerfallsreaktion am reinen Platin den Vorgang

$$N_2O_{ads} = N_2 + O_{ads} + M_1$$

annehmen dürfen. M_1 ergibt sich aus den thermochemischen Beziehungen $2\,N_2O = 2\,N_2 + O_2 + 43000$ cal, ferner $O_2 = 2\,O_{ads} + 43400$ cal. *Brückner.*

G. Borelius, W. H. Keesom, C. H. Johansson and **J. O. Linde.** Measurement of the thermoelectric force per degree of some pure metals down to the temperature of liquid hydrogen, and calculation of the Thomson-effect. Comm. Leiden Nr. 206, 3—20, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1141. *Scheel.*

G. Borelius, W. H. Keesom, C. H. Johansson and **J. O. Linde.** Measurement of the thermoelectric force per degree of some alloys down to the temperature of liquid hydrogen, and calculation of the Thomson-effect. Comm. Leiden Nr. 206, 23—36, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1141. *Scheel.*

H. Senftleben und **O. Riechemeier.** Zur Frage der Dreierstöße bei der Bildung von molekularem Wasserstoff aus den Atomen. Phys. ZS. **31**, 822, 1930, Nr. 18. (Vortrag Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Halle, Juni 1930.) *Scheel.*

Allan Ferguson. Temperature measuring equipment. Journ. scient. instr. **7**, 63—64, 1930, Nr. 2. Verf. beschreibt kurz und nur andeutungsweise einige Temperaturmeßinstrumente englischer Firmen, die anläßlich einer englischen Physikertagung auf einer umfangreichen Ausstellung zu sehen waren. *Otto.*

W. H. Keesom and **J. N. van den Ende.** Resistance thermometry at the temperatures of liquid helium. Comm. Leiden Nr. 203, 17—21, 1930. Vgl. diese Ber. S. 1511. *Scheel.*

Edward S. Lamar and **W. Edwards Deming.** Temperature Distribution along a Heated Filament used as a Catalyst. Phil. Mag. (7) **9**, 28—36, 1930, Nr. 55. Ein Ausdruck für den Temperaturgradienten an einem Molybdändraht, der als Katalysator bei der Ammoniakzersetzung dient, wird aufgestellt. Die Temperatur an jedem Punkt des Drahtes wird durch graphische Integration

dieser Formel gewonnen. Der durch diese Integration gewonnene Widerstand der ganzen Länge des Drahtes stimmt mit dem gemessenen auf 0,27% überein bei vier verschiedenen Temperaturen. Durch Überlegungen über die Wärmeverluste des Drahtes an das Gas konnte die Dissoziationswärme des Ammoniaks berechnet werden; der Zahlenwert steht in guter Übereinstimmung mit dem von Lewis und Randall aus Habers Daten (12,067 cal/Mol zwischen 954 bis 1164° abs. gegen 13,375 cal/Mol). *Justi.*

M. Mendousse. Mesures spectropyrométriques de la longueur d'onde effective d'écrans utilisés en pyrométrie optique (présentation d'appareils). Journ. de phys. et le Radium (6) **10**, 129S—132S, 1929, Nr. 11. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 282.] [S. 2622.] *Jubitz.*

Milton J. Polissar. A New Regulator Allowing Rapid Changes in the Temperature Setting of the Thermostat. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 636—637, 1930, Nr. 2. Es wird ein Dampfdruckregulator beschrieben, mit dem man in einem bestimmten Temperaturbereich leicht und schnell jede beliebige Temperatur einstellen kann. Eine in dem Thermostaten befindliche Kugel enthält eine bestimmte Flüssigkeit, die mit Quecksilber unterschichtet ist. Das Quecksilber steht dann noch bis zu einer bestimmten Höhe in einem evakuierten und oben zugeschmolzenen Steigrohr, in das mehrere Platinkontakte eingeschmolzen sind. Bei jeder Neigung des Steigrohres entspricht jedem Kontakt eine bestimmte Temperatur. So konnte Verf. mit einer Anilinfüllung in der Kugel jede beliebige Temperatur zwischen 110 und 160° einstellen und innerhalb $^1/_{10}$ Grad konstant halten. *Otto.*

W. B. Kouwenhoven and **S. K. Waldorf.** Half Degree Temperature Control. Electrical World **95**, 1214—1217, 1930, Nr. 24. [S. 2500.] *Rudolf Mayer.*

E. Lange und **J. Monheim.** Bemerkungen zur adiabatischen Kalorimetrie. III. Bei Temperaturänderungen von $\Delta T = 10^{-3}$ bis $7 \cdot 10^{-7}$ Grad; Meßgenauigkeit $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ bis $\pm 2 \cdot 10^{-7}$ Grad. ZS. f. phys. Chem. (A) **149**, 51—88, 1930, Nr. 1/2. Es wird ein elektrisch eichbares Differentialkalorimeter beschrieben, in dem sehr kleine Wärmetönungen, speziell Verdünnungswärmen, nach der adiabatischen Methode gemessen werden können. Das Kalorimetergefäß besteht aus einem mit Wasser gefüllten Dewarbecher, dessen Innenraum durch eine wärmeisolierende Scheidewand in zwei symmetrische Hälften geteilt wird. Die Temperaturdifferenz zwischen diesen wird mit mehr als 1000 hintereinandergeschalteten Eisen-Konstantan-Thermoelementen gemessen, deren Lötstellen aus den beiden Oberflächen der Scheidewand hervorragen. In der einen Kalorimeterhälfte befindet sich eine Pipette, in der die zu messende Wärmemenge entwickelt wird. Negative Verdünnungswärmen werden durch gleichzeitige elektrische Heizung derselben Kalorimeterhälfte kompensiert. Bei positiven Verdünnungswärmen wird die zweite Kalorimeterhälfte um denselben Betrag elektrisch erwärmt. Die ganze Anordnung befindet sich in einem Thermostaten, dessen Temperatur auf $\pm$ 0,0001° mit der im Innern des Dewargefäßes übereinstimmt. Das Kalorimeter eignet sich bei geringen Abänderungen auch zur Messung anderer Wärmetönungen, wie Lösungswärmen, Adsorptionswärmen und Benetzungswärmen. Bezüglich der näheren konstruktiven Einzelheiten muß auf die sehr ausführliche Originalarbeit verwiesen werden. *Moser.*

L. G. Carpenter and **L. G. Stoodley.** The Specific Heat of Mercury in the Neighbourhood of the Melting-Point. Phil. Mag. (7) **10**, 249—265, 1930, Nr. 63. Verff. wollen entscheiden, ob das oft beobachtete Ansteigen von C_v kurz vor dem Schmelzpunkt auf Verunreinigungen zurückzuführen oder reell ist. Sie untersuchen extrem gereinigtes und gewöhnliches Quecksilber in einem Nernstkalorimeter zwischen 198 und 285° abs. C_p steigt am Schmelzpunkt bis 6,755. C_v ist nicht sicher zu berechnen, da der Kompressibilitätskoeffizient von festem Hg nur ungenau bekannt ist. Der für den Schmelzpunkt berechnete Wert von 6,02 ist wahrscheinlich zu niedrig, so daß C_p sicher größer als $3\,R$ ist. Da das extrem gereinigte und das gewöhnliche Hg innerhalb der Versuchsfehler die gleichen Werte geben, ist der (kurz vor dem Schmelzpunkt übrigens schwächer werdende) Anstieg von C_v über den theoretischen Wert reell. Die thermische Vorbehandlung des Hg scheint keinen Einfluß zu haben. Als wahrscheinlichste Erklärung des Überschusses von C_v über $3\,R$ werden unharmonische Schwingungen angenommen. Die Teilnahme von freien Elektronen an der thermischen Energie des Atomgitters erklärt vielleicht jenen Überschuß, aber nicht die Form der Kurve (Anstieg bei 210° und Abflachung bei 230° abs.). Die wahrscheinlichsten Werte sind:

T	C_p	C_v	T	C_p	C_v	T	C_p	C_v
200°	6,47	5,875	230°	6,75	6,01	260°	6,74	5,96
210	6,54	5,90	234	6,77	6,02	270	6,72	5,93
220	6,62	5,93	240	6,79	6,04	280	6,70	5,88
225	6,68	5,97	250	6,76	6,00	290	6,68	5,82

Koth-Braunschweig.

Hugh M. Huffman, George S. Parks and **S. Benson Thomas.** Thermal Data on organic compounds. VIII. The heat capacities, entropies and free energies of the isomeric heptanes. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 3241—3251, 1930, Nr. 8. Es wurden zwischen der Temperatur der flüssigen Luft und Zimmertemperatur die spezifischen Wärmen der neun isomeren Heptane gemessen, die in großer Reinheit von Edgar und Mitarbeitern hergestellt wurden (vgl. Journ. Amer. Chem. Soc. **51**, 1483, 1929). Bei 3-Methylhexan und 2, 3-Dimethylpentan trat keine Kristallisation ein. Der Übergang in den Glaszustand erfolgte ziemlich plötzlich bei etwa 100° abs., wobei sich in den spezifischen Wärmen der diesem Übergang eigentümliche schnelle Abfall zeigte. Mit Hilfe des Nernstschen Theorems wurden die Entropien und daraus die freien Bildungsenergien der Verbindungen berechnet. Bei den Entropien bestätigt sich eine von den Verff. früher angegebene empirische Formel. Die freie Energie steigt um durchschnittlich 600 cal bei jeder zukommenden Verzweigung. Zur qualitativen Erklärung der typischen Kurven für die spezifischen Wärmen von Kristall, Flüssigkeit und Glas gehen Verff. von der Auffassung aus, daß bei Temperaturen, die weit unterhalb des Schmelzpunktes liegen, in der Flüssigkeit ebenso wie im Kristall die Molekularbewegung im wesentlichen oszillierend ist, wenn sie auch infolge der geringen Kohäsionskräfte als stark anharmonisch aufzufassen ist. Genau wie beim Kristall müsse man also die spezifischen Wärmen als Summe von Debye- und Einsteinfunktionen darstellen können, wobei allerdings die Oszillationsfrequenzen wesentlich niedriger sind als beim entsprechenden Kristall. Hierdurch würde sich die für unterkühlte Flüssigkeiten oberhalb der spezifischen Wärme des Kristalls liegende Kurve erklären lassen, die sich bei fortgesetzter Unterkühlung ohne Glasbildung bis zur quantenhaften Entartung fortsetzen müßte. Die Glasbildung besteht nach Ansicht der Verff. in einer Zunahme der Kohäsions-

kräfte und dadurch bedingten Zunahme der Oszillationsfrequenzen, wodurch der plötzliche Abfall in der spezifischen Wärme zustande kommt. *Ruhemann.*

W. H. Keesom en **J. N. van den Ende.** De soortelijke warmte van een paar metalen bij zeer lage temperaturen. Wis- en Natuurk. Tijdschr. **5**, 33—42, 1930, Nr. 2/3.

W. H. Keesom and **J. N. van den Ende.** The specific heat of solid substances at the temperatures obtainable with the aid of liquid helium. II. Measurements of the atomic heats of lead and of bismuth. Proc. Amsterdam **33**, 243—254, 1930, Nr. 3; auch Comm. Leiden Nr. 203, 25—38, 1930. Verff. haben mit verbesserter Apparatur neue Messungen über die Atomwärmen von Blei und Wismut bis herunter zu 3° abs. angestellt. Die Verbesserungen an dem benutzten Vakuumkalorimeter waren: Bessere Wärmeisolation; Verwendung getrennter Drähte für Heizung und Temperaturmessung; Aufhängung des Thermometerdrahtes in Heliumgas statt Einbettung in feste Masse. Die Messungsergebnisse lassen sich nur in erster Annäherung durch Debyefunktionen darstellen: Bei Blei sinkt der von den Verff. berechnete Wert der charakteristischen Temperatur Θ zwischen 20 und 30° abs. von 88,7 auf 81,4°. Bei Wismut hat Θ ein Minimum, nämlich den Wert 92,3 bei 10° abs., während die Werte von Θ bei 20 und 3° abs. 104,1 und 103,3 sind. *W. Meissner.*

Gerhard Jung und **Werner Ziegler.** Die optische Dissoziation des Quecksilber-2-bromids. ZS. f. phys. Chem. (B) **10**, 86—88, 1930, Nr. 1. Dampfförmiges $HgBr_2$ zerfällt bei Bestrahlung mit Licht der Wellenlängen $\lambda = 350\,m\mu$ bis $\lambda = 210\,m\mu$ in ein normales HgBr-Molekül und ein normales Br-Atom. Daraus ergibt sich die Dissoziationsarbeit des Prozesses $HgBr_2 = HgBr + Br$ zu 80 kcal. *Scheel.*

W. A. Roth, H. Umbach und **P. Chall.** Beiträge zur Thermochemie des Eisens. Arch. f. d. Eisenhüttenw. **4**, 87—93, 1930, Nr. 2. Auszug in Stahl und Eisen **50**, 1331—1332, 1930, Nr. 38. Die früher (diese Ber. **3**, 339, 1922) mit der kalorimetrischen Bombe gemessenen Bildungswärmen werden zum Teil durch Lösen von Metall und Oxyden usw. in Säure nachgeprüft. Bei der Schwerlöslichkeit der Eisenerze muß bei etwa 98° in 20%iger HCl gearbeitet werden, was, namentlich bei Gasentwicklung, starke Korrektionen nötig macht. Die Arbeitsmethode wird genau beschrieben, die Verdampfungswärme (516,5 cal/g Kondensat bei 96,8° C) und die Verdünnungswärmen durch kleine Mengen Wasser werden gemessen. Gelöst werden entgastes, elektrolytisch hergestelltes α-Eisen, fast reines FeO, Roteisenstein (Fe_2O_3), Magnetit (Fe_3O_4), Fayalit (Fe_2SiO_4) und reines $FeCl_2$. Die Bildungswärme von $FeO_{krist.}$ bei 97° ist 64,10 kcal, bei 19° 64,20 kcal, während mit Bombenversuchen bei 19° 64,3 kcal gefunden waren. Das Mittel 64,2$_5$ ist sehr sicher (bisherige Werte 60 bis 68 kcal). Die „Spinellwärme" von $Fe_2O_3 + FeO = Fe_2O_3$ wird zu 7 kcal gefunden (Bombenversuche gaben + 4,1); der neue, höhere Wert dürfte richtiger sein. Bildungswärme von $Fe_2SiO_{4\,krist.}$ (Fayalit) aus 2 FeO und Quarz + 8,1 kcal. Die Bildungswärmen verschiedener Silikate werden diskutiert. Beim Chlorieren von Roteisenstein (was technisch von Interesse ist) werden pro Mol Fe_2O_3 7,4 kcal frei. *Roth*-Braunschweig.

W. A. Roth, R. Grau und **A. Meichsner.** Beiträge zur Thermochemie des Schwefels. III. ZS. f. anorg. Chem. **193**, 161—175, 1930, Nr. 1/2. Über I u. II (Lösungs- und Verdünnungswärmen von SO_3 und H_2SO_4) vgl. diese Ber. S. 1192 u. 1193. Verdünnt man 100%ige Schwefelsäure bei 18 bis 20° auf $H_2SO_4 \cdot 5000\,H_2O$, so werden 19,96 ± 0,01 kcal frei. Die Hydratationswärme von $SO_{3\,fl.}$ zu 100%iger

$H_2SO_{4\,fl.}$ ist $21{,}22 \pm 0{,}03$ kcal. Versuche $S_{rh.}$ in der Bombe zu SO_2 und SO_3 zu verbrennen, scheitern, da sich das SO_2 katalytisch zu SO_3 oxydiert. Die Oxydation von SO_2 zu H_2SO_4 ist von Thomsen mit Cl_2 durchgeführt, was unsicher erscheint. Die Verff. benutzen zur Oxydation von SO_2-Gas verdünnte H_2O_2-Lösung. Zersetzungswärme von reinem $H_2O_2 + 23{,}48$ kcal, von ganz verdünntem $+ 22{,}65$, also sehr kleine Verdünnungswärme, Verdünnung von H_2SO_4 aq mit H_2O_2 aq gibt dieselben Werte mit Wasser, HCl aq wesentlich kleinere (Fehler bei Thomsen!). Aus der Oxydation von SO_2 mit H_2O_2 aq folgt $SO_{2\,Gas} + {}^1/_2\,O_2 = SO_3 + 33{,}06 \pm 0{,}06$ kcal, zu $H_2SO_4 + 54{,}88$. Unter Benutzung der Bildungswärme von $SO_{2\,Gas}$, die Eckman und Rossini im Bureau of Standards gemessen haben, folgt die Bildungswärme von 100 %iger H_2SO_4 aus den Elementen zu $194{,}15 \pm 0{,}1$ kcal. Thomsens Oxydationswärmen von SO_2 werden neu berechnet, ohne Übereinstimmung mit dem neuen Wert zu erzielen; möglicherweise ist Thomsens Bildungswärme von HCl_{Gas} um etwa 1 kcal zu hoch. Es werden neue Zahlen für die Lösungswärme von $SO_{2\,Gas}$ berechnet; die vorliegenden sind meist zu hoch. *Roth*-Braunschweig.

Wm. B. Plummer. Verbrennungswärme von Kohlenstoff. Ind. engin. Chem. **22**, 630—632, 1930. Die Proben werden bei 1000° im Vakuum entgast, im Vakuum abgekühlt und gewogen. Auf die Weise werden Verbrennungswärmen erhalten, die um 1 bis 2 % höher liegen als die höchsten bisherigen Zahlen (Roth und Doepke).

	Im Ofen bei 110° getrocknet	Bei 1000° entgast		cal/g in Luft
		in Luft gewogen	im Vakuum gewogen	
Ruß	7812	8181	8272	(bish. Maximum 8148)
Ruß	7939	8221	—	—
Acheson-Graphit .	7875	—	7932	(Roth 7856)

Ruß auf 2000° erhitzt, bei 1000° entgast, gewogen 8094. Beim Erhitzen an Luft auf 650 bis 700° wird Ruß oxydiert, die Verbrennungswärme nimmt infolge von Adsorption der Oxydationsprodukte ab, nach Entgasen bei 1000° im Vakuum ist die Verbrennungswärme wieder etwa 8210 cal/g. Die Verbrennungswärme von Graphit ist unter Innehaltung aller Vorsichtsmaßregeln nachzuprüfen. Die Existenz des „amorphen Kohlenstoffs" wird diskutiert. Verf. schreibt die Differenz der Verbrennungswärmen einem schwachen H-Gehalt zu. * *W. A. Roth.*

A. Farkas. Kinetik der thermischen Umwandlung von Parawasserstoff. ZS. f. Elektrochem. **36**, 782—784, 1930, Nr. 9. Die Rückverwandlung von Parawasserstoff in normalen Wasserstoff, die bei Zimmertemperatur kaum merklich, bei 1000° innerhalb einer Sekunde vor sich geht, wurde zwischen 600 bis 750° C messend verfolgt. Aus Versuchen mit verschieden großen Gefäßen folgt, daß die Wand keinen Einfluß auf die Rückverwandlung hat, es sich also um eine homogene Reaktion handelt. Bezeichnen p_0, p_t, p_∞ die Parawasserstoffkonzentration in Prozent zur Zeit 0, t, ∞, so wird die Rückverwandlung durch

$$p_t - p_\infty = (p_0 - p_\infty)\, e^{-kt}$$

angenähert dargestellt. Bei Rückverwandlung werden drei mögliche Schemen zugrunde gelegt:

$$H_2^p + H \rightleftarrows H_2^0 + H. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

$$H_2^p + H_2^p \rightleftarrows H_2^0 + H_2^0. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

$$2\,H_2^p + H_2^p \rightleftarrows 2\,H_2^0 + H_2^p \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Nur der Ansatz (1) liefert die Beziehung, daß die Zeiten gleichen prozentischen Umsatzes sich umgekehrt wie die Quadratwurzel des Druckes verhalten. Hiernach stellt man sich die Umwandlung so vor, daß bei Zusammenstößen zwischen einem H-Atom und einem H-Atom des Moleküls Platzwechsel stattfindet; dabei bilden sich Para- und Orthomoleküle im Verhältnis 1 : 3. Aus der Stoßausbeute berechnet man die Aktivierungswärme der Reaktion zu 11000 cal, aus dem Temperaturkoeffizienten dagegen zu 4200 cal. *Justi.*

P. Stamberger und **C. M. Blow.** Die Quellungswärme des Rohkautschuks. Antwort auf die Bemerkungen von Lothar Hock. Kolloid-ZS. **51**, 376, 1930, Nr. 3. [S. 2528.] *Hock.*

Bernard William Bradford and **George Ingle Finch.** On the Dielectric Strengths of Some Explosive Mixtures containing Carbonic Oxide. Journ. chem. soc. 1930, S. 1540—1546, Juli. Da die elektrische Zündung explosiver Gasmischungen von der Erzeugung einer bestimmten Ionenkonzentration an einem Punkte des Gemisches abhängt [Finch and Cowen, Proc. Roy. Soc. London (A) **116**, 539, 1927] und daher ein minimaler Zündstrom erforderlich ist [Thornton, ebenda **90**, 272, 1914) und bei Induktorzündung für die Zündung die durch die Kapazität bedingte Komponente in Betracht kommt (Campbell and Patterson, Proc. Phys. Soc. **31**, 177, 1919; Morgan, „Electric Spark Ignition", Crosby Lockwood 1922, S. 19), so ist die dielektrische Festigkeit des gasförmigen Mediums entscheidend. Daher haben die Verff. diese für die Mischung $2\,CO + O_2$ mit bestimmtem Feuchtigkeitsgehalt und mit Zusatz von H_2 dadurch untersucht, daß sie mit einer besonderen auf Abzweigung einer Gleichstromspannung über einen regulierbaren Widerstand beruhenden Schaltung die Durchbruchsspannung durch eine in dem Gasgemisch liegende Funkenstrecke bestimmten. Sie finden in verschiedenen Versuchsreihen, daß Trocknen mit Phosphoroxyd über eine längere Zeit die Durchbruchsfestigkeit erhöht, daß geringe Zusätze von H_2 diesen Effekt reduzieren, aber nicht hindern, und daß mit steigenden kleinen Zusätzen von H_2O zu dem vorher getrockneten Gemisch die Festigkeiten zuerst ab- und dann zunehmen. Sie widerlegen auf Grund ihrer Versuche den Schluß von Smithells, Whitaker und Holmes (Journ. chem. soc. 1930, S. 185), daß Wasserstoffzusatz mehr als Feuchtigkeit die Entzündbarkeit von $2\,CO + O_2$ erhöht, indem sie zeigen, daß die genannten Verff. bei Hintereinanderschaltung ihrer die beiden Zusätze enthaltenden Rohre in einer gleichzeitigen Entladung die infolge der Trocknung vorhandenen Verschiedenheiten der Durchbruchsfestigkeit und daher die verschiedene Energieverteilung der Entladung auf die beiden Rohre nicht berücksichtigten. *Bollé.*

E. H. Riesenfeld und **E. Wassmuth.** Über den Verbrennungsvorgang in der Knallgasflamme. ZS. f. phys. Chem. (A) **149**, 140—152, 1930, Nr. 1/2. Im Anschluß an frühere Arbeiten [E. H. Riesenfeld, ZS. f. phys. Chem. **110**, 801, 1924; E. H. Riesenfeld und H. v. Gündel, ebenda **119**, 319, 1926; E. H. Riesenfeld und D. Gurian, ebenda (A) **139**, 169, 1928] werden die Erscheinungen an Mikroflammen, bei denen eines von den Gasen Wasserstoff oder Sauerstoff aus einer Kapillare in den Überschuß des anderen eintritt, insbesondere der Umstand, daß bei gleicher Wasserbildung pro Zeiteinheit bei durch die Kapillare strömendem Sauerstoff die Flamme stets mehr als doppelt so groß ist wie bei Wasserstoff, sowie die Bildung von H_2O_2, dessen Molekelzahl zu der der gebildeten H_2O-Molekeln etwa im Verhältnis $^1/_{1000}$ steht, und die Bildung von Spuren von O_3 unter Heranziehung der Versuche von H. v. Deines (Dissertation Berlin 1927),

daraufhin erörtert, welche der für die Knallgasflamme vorgeschlagenen Kettenreaktionen mit den Befunden im Einklang stehen. Zur Erklärung des Unterschiedes der Flammengröße wird folgende Reaktionskette angenommen:

$$\begin{aligned} H_2 + O_2 &= H_2O + O - 7 \text{ kcal}, \\ O + H_2 &= OH + H + 10 \text{ „} \\ H + O_2 &= OH + O - 17 \text{ „} \\ OH + H_2 &= H_2O + O + 10 \text{ „} \end{aligned}$$

während zur Bildung von Wasserstoffsuperoxyd die im Dreierstoß erfolgenden Reaktionen

$$\begin{aligned} O + H_2 + O_2 &= H_2O_2 + O + 38 \text{ kcal}, \\ H + O_2 + H_2 &= H_2O_2 + H + 38 \text{ „} \\ OH + H_2 + O_2 &= H_2O_2 + OH + 38 \text{ „} \end{aligned}$$

oder eine Umsetzung zwischen Endprodukt und einem Zwischenprodukt: $H_2O + O + M = H_2O_2 + M + 45$ kcal, als im Einklang mit dem quantitativen Befund von H_2O_2 herangezogen werden, der für die Stoffreaktionen und nicht für eine Energiekette spricht. Infolge der Reaktionen

$$O_3 + H_2 = H_2O + O_2 + 92 \text{ kcal}$$

und

$$O_3 + H_2O = H_2O_2 + O_2 + 16 \text{ „}$$

entzieht sich das primär in der Flamme gebildete Ozon dem Nachweis. Das in den Verbrennungsprodukten gefundene Ozon rührt vielmehr von der Zersetzung von H_2O_2 nach den Reaktionen

$$\begin{aligned} H_2O_2 &= H_2O + O - 45 \text{ kcal}, \\ O + O_2 + M &= O_3 + \overrightarrow{M} (+ 29 \text{ kcal}) \end{aligned}$$

außerhalb der Flammenzone her. *Bollé.*

F. Weinig. Beitrag zur Theorie der Mine. ZS. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffw. **25**, 313—316, 360—363, 1930, Nr. 8 u. 9. [S. 2535.] *Weinig.*

Ragnar Holm. Eine Methode zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Metallen, besonders bei hohen Temperaturen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 300—311, 1930.

Ragnar Holm und **Rudolf Störmer.** Messung der Wärmeleitfähigkeit einer Platinprobe im Temperaturgebiet 19 bis 1020° C. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 312—322, 1930.

Ragnar Holm und **Rudolf Störmer.** Eine Kontrolle des metallischen Charakters von gereinigten Platinkontakten. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 323—330, 1930. Diese drei Arbeiten gehören zusammen. Sie ergänzen frühere Veröffentlichungen von E. und R. Holm (diese Ber. **10**, 1408, 1929), indem jetzt Kontaktmessungen an einem Material, Platin, ausgeführt werden, von dem die thermischen und elektrischen Daten durch eigene Messungen genau bestimmt werden. Eine bis auf 0,05 % reine Platinqualität wird verwendet. Die erste Abhandlung gibt die verwendete Methode zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit bei hoher Temperatur an, welche sich durch den Gebrauch einer charakteristischen Meßkurve und durch die Form des Probekörpers (zwei mit einem 0,7 mm dicken und 5 mm langen Hals verbundene zentimeterdicke Zylinder, alles aus einem Stück) von früheren Methoden unterscheidet. Die zweite Abhandlung beschreibt die Messung des spezifischen Widerstandes ϱ und der Wärme-

leitfähigkeit k des Platins. Das Resultat wird durch die folgenden Formeln zusammengefaßt, wo t in °C gemessen wird:

$$\varrho = 1{,}048 \cdot 10^{-5}\{1 + 3{,}695 \cdot 10^{-3}(t - 15) - 5{,}98 \cdot 10^{-7}(t - 15)^2 + 5{,}25 \cdot 10^{-11}(t - 15)^3\},$$
$$k = 0{,}699\{1 + 2{,}83 \cdot 10^{-4}(t - 19{,}5^0)\}.$$

In der dritten Abhandlung wird gezeigt, daß der berechnete Zusammenhang zwischen der am Probekörper angelegten Spannung und seinem Widerstand sehr genau mit den Beobachtungen übereinstimmt. Weiter ergeben Kontaktmessungen an genau gereinigten Platinstäben bei so hohem Druck, daß „Brinell"-Eindrücke entstehen, eine fast vollständige Bestätigung der Widerstandsformel $R = \varrho/2A$, wo A der Radius des Eindruckes ist. Aus den Meßresultaten wird geschlossen, daß gereinigte Platinkontakte unter hohen Drucken (so daß der Fließdruck im Kontakt entstand), sowie stark vorgewärmte Kontakte, rein metallisch leiten (jedenfalls bis auf 1 bis 2 %), andererseits, daß das Ohmsche Gesetz bis zu Stromdichten von $4{,}3 \cdot 10^6$ A/cm² in Platin auf mindestens etwa 1 % genau gültig bleibt. *R. Holm.*

R. Holm. (Nach einer Untersuchung zusammen mit **R. Störmer.**) Wärmeleitfähigkeitsmessung nach einer für hohe Temperaturen geeigneten Variation der Kohlrauschschen Methode. ZS. f. techn. Phys. **10**, 621—623, 1929, Nr. 12. (Vortrag Physiker-Tagung Prag 1929.) Referat eines kurzen Vortrages über das Thema der oben besprochenen Untersuchungen. *R. Holm.*

H. Senftleben. Einfluß eines Magnetfeldes auf das Wärmeleitvermögen von paramagnetischen Gasen. Phys. ZS. **31**, 822, 1930, Nr. 18. (Vortrag Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges., Halle, Juni 1930.) [S. 2589.] *Scheel.*

G. I. Taylor. The Application of Osborne Reynolds' Theory of Heat Transfer to Flow through a Pipe. Proc. Roy. Soc. London (A) **129**, 25—30, 1930, Nr. 809. Die Voraussetzungen der Reynoldsschen Theorie des Wärmeüberganges treffen auf die Versuchsanordnung von Eagle und Ferguson nicht zu. Impuls und Wärme müssen nach der Theorie in gleicher Weise an die Flüssigkeit übertragen werden, während bei dem Versuch die Wärme nur von der Oberfläche her, der Impuls dagegen in dem ganzen flüssigkeitserfüllten Raum der Flüssigkeit mitgeteilt wird. Außerdem darf die mittlere Flüssigkeitstemperatur nicht als

$$\frac{2}{a^2 w_m} \cdot \int_0^a w \vartheta r\, dr,$$

sondern in Analogie zu der mittleren Geschwindigkeit

$$\frac{2}{a^2} \int_0^a w r\, dr$$

muß sie als

$$\frac{2}{a^2} \int_0^a \vartheta r\, dr$$

berechnet werden. Nach dieser Rechnung erhält der Verf. um 4 bis 8 % von den Ergebnissen von Eagle und Ferguson abweichende Werte für die Wärmeübergangszahl. *Erk.*

Waldemar Stender. Die Abhängigkeit der mittleren Wärmeübergangszahl von der Rohrlänge. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 2, S. 88—98, 1930. In der Abhandlung wird, von der Gleichung des Temperaturverlaufs im beheizten Rohre ausgehend, eine Gleichung zwischen den Wärmeübergangszahlen α_m, α_{min} und der Rohrlänge L abgeleitet, die das allgemeine Gesetz der Änderung von α_m mit der Rohrlänge darstellt. Nusselts Gleichung α_m erweist sich als Annäherungsformel. α_m nimmt bei gleichbleibender Rohrlänge mit wachsendem Rohrdurchmesser zunächst ab, dann wieder zu. Das Potenzgesetz ist nur auf α_{min} anwendbar. Anwendung der neuen Gleichung auf Versuche von Nusselt, Rietschel, Stanton und Stender zur erstmaligen angenäherten Bestimmung ihrer Konstanten für Gase und Wasser. *Scheel.*

W. Gumz und **F. Michel.** Die Wärmeübertragung in Überhitzern. Ein Beitrag zur Berechnung und zur rechnerischen Untersuchung der Überhitzer. Feuerungstechn. **18**, 129—134, 152—155, 1930, Nr. 13/14 u. 15/16. In den Formeln für die Berechnung des Wärmeüberganges von Gasen und Flüssigkeiten an feste Körper treten verschiedene Stoffwerte in Form eines Produktes auf, dessen Faktoren Potenzen mit gebrochenen Exponenten sind. Verff. berechneten diese Produkte nach den neuesten Messungen bis 180 Atm. und 550°. Ferner werden Nomogramme zur Berechnung des Wärmeüberganges und Druckabfalls in Überhitzern mitgeteilt. Der Verlauf der Isothermen in einem Rohr wird unter normalen Verhältnissen, bei zusätzlicher Flammenstrahlung und bei Kesselsteinbelag berechnet. Zum Schluß wird auf das Verhalten der Überhitzer im Betrieb eingegangen. *Erk.*

Alfred Schack. Zur Berechnung des zeitlichen und örtlichen Temperaturverlaufs beim Glühvorgang. Stahl u. Eisen **50**, 1289—1297, 1930, Nr. 37. Es werden die Begriffe der gleichförmigen und der ungleichförmigen Wärmeströmung erörtert. Letztere tritt bei allen Anwärmungs- und Abkühlungsvorgängen auf, z. B. beim Glühen. Beherrscht wird sie von der stofflichen Eigenschaft der Temperaturleitfähigkeit. Die bisher vorliegenden Lösungen der Wärmeleitungsgleichungen werden für einige vereinfachte praktische Fälle besprochen, und zwar: 1. Wärmefluß in Körpern verschiedener Form bei plötzlicher Temperaturänderung der Oberfläche. Dabei ist unter sonst gleichen Umständen die zur Erreichung gleicher Temperaturen im Innern nötige Zeit proportional dem Quadrat des Durchmessers und umgekehrt proportional der Temperaturleitfähigkeit. 2. Wärmefluß in Körpern verschiedener Form in einem wärmeübertragenden Mittel konstanter Temperatur. In diesem Falle ist die Durchwärmung eines Werkstoffs proportional einer Potenz der Wandstärke, die zwischen 1 und 2 liegt, je nachdem die Wärmeleitzahl groß oder klein ist. Auf Grund der Formeln werden folgende beiden Fälle berechnet: 1. Abkühlung einer Welle von 1 m Durchmesser und 20 m Länge in Wasser und in strömender Luft; 2. Erhitzung einer großen, 0,3 m starken Platte im Ofen bei einseitiger Beheizung. Dazu wird ein Annäherungsverfahren benutzt, das durch Annahme einer passenden Wärmeübergangszahl und einer passenden Umgebungstemperatur des heizenden Mittels gekennzeichnet ist. *Berndt.*

W. H. Keesom and **A. Bijl.** The thermal expansion of Jena glass 16^{III}. Comm. Leiden Nr. 203, 3—6, 1930. Vgl. diese Ber. S. 803. *Scheel.*

Pierre Chevenard et **Albert Portevin.** Influence du revenu sur la dilatation et la dureté des alliages aluminium-silicium trempés. C. R. **191**. 252—254, 1930, Nr. 5. [S. 2557.] *Berndt.*

M. Haas und **H. Hecker.** Dilatometrische Untersuchungen der thermischen Effekte beim Anlassen von Duralumin und seinen Aufbaukomponenten. ZS. f. Metallkde. **21**, 166—173, 1929, Nr. 5. Mit Hilfe der Wärmeausdehnung wurden die Vorgänge beim thermischen Anlassen von Duralumin und seinen Aufbaukomponenten untersucht, und zwar unter Benutzung von optischen Differentialdilatometern, die auf dem Grundgedanken der Bauart Chevenard basiert waren. Zunächst wurden die beiden Grundkomponenten Al—Cu und Al—Mg_2Si systematisch in gegossenem und geknetetem Zustand, sowohl unveredelt wie veredelt, und Al-Cu-Mg_2Si-Legierungen untersucht. Hierauf wurden Pendeluntersuchungen von deutschem Duralumin 681 A, 681 B, 681 $B^1/_3$ veredelt und unveredelt ausgeführt, d. h. es wurden nacheinander mit dem gleichen Werkstoff z. B. von 20 bis 100°, dann von 100 bis 20°, von 20 bis 300°, von 300 bis 20° usw. Dilatometerkurven (Pendelkurven) aufgenommen. Die Überprüfung der Schaubilder der Systeme Al—Cu und Al—Mg_2Si ergab, soweit aus den für die Auswertung der Duraluminkurven angefertigten Dilatometerkurven dieser Systeme hervorgeht, eine gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Arbeiten von Dix und Richardson (Al—Cu) sowie Hanson und Gayler (Al—Mg_2Si). Die Ergebnisse, die aus den Dilatometerkurven der genannten deutschen Duraluminsorten gewonnen wurden, lassen sich wie folgt zusammenfassen: 1. Die drei Duraluminsorten zeigen sowohl in unveredeltem wie in veredeltem Zustand untereinander entsprechend gleiche Kurven; 2. der wechselnde Mangangehalt in den verschiedenen Duraluminsorten ist von geringem Einfluß auf die Gestaltung der Duralumin-Dilatometerkurven; 3. je nach der Art der Abkühlung der Proben aus höherem Temperaturbereich (etwa 500° C) zeigt sich bei der folgenden Erhitzung ein mehr oder weniger starker Anlaßeffekt; 4. da die bei der Erhitzung in Lösung gegangene Menge Mg_2Si bzw. $CuAl_2$ nur zum Teil ausgeschieden wird, so kommen Erhitzungs- und Abkühlungskurven nicht zur Deckung; 5. die Dilatometerkurven der unveredelten Duraluminproben weisen bei 480 bis 520° C einen Knick auf als Zeichen für das Ende des Inlösunggehens von Mg_2Si und $CuAl_2$ in Aluminium; 6. das Abfließen (Plastizitätsgrenze) der Dilatometerkurven von Duralumin tritt bis etwa 550° C ein. Bei der Dilatation zwischen 250 bis 350° C handelt es sich wahrscheinlich vorwiegend um eine Ausscheidung von Mg_2Si aus der übersättigten Lösung. Zum Schluß werden die sich für die Praxis aus der Untersuchung ergebenden Folgerungen gezogen.

v. Steinwehr.

M. C. Johnson. A method of calculating the numerical equation of state for helium below 6° absolute, and of estimating the relative importance of gas degeneracy and interatomic forces. Proc. Phys. Soc. London **42**, 170—180, 1930, Nr. 3 (Nr. 233). Verf. berechnet für Helium aus den Messungen von Onnes und Weber, sowie von Holborn und Otto die Gesamtabweichung von der klassischen Zustandsgleichung für ideale Gase. Von der so erhaltenen Abweichung zieht er diejenige, die nach der Fermischen Theorie zufolge Gasentartung zu erwarten wäre, ab. Den Rest der Abweichung, der mehrmals so groß ist wie die Abweichung nach Fermi, schiebt Verf. auf die intermolekularen Kräfte.

W. Meissner.

Kotarô Honda and **Hitisaburô Abé.** On the Equilibrium Diagram of the Lead-Tin System. Sc. Reports Tôhoku Univ. (1) **19**, 315—330, 1930, Nr. 3. Die Verff. untersuchten das Gleichgewichtsdiagramm des Systems Blei—Eisen durch genaue Temperaturmessung und thermische Analyse. Proben verschiedener Zusammensetzung wurden auf die Eutektikumtemperatur von 183° erhitzt, längere Zeit auf dieser Temperaturhöhe belassen, bis die Trennung des Eutektikums

vollendet war, und darauf unter genauer Messung der Temperatur abgekühlt. Bei 20 % Zinngehalt zeigten die Abkühlungskurven der Legierung bei 160 und 100° Sprünge, die auf einem schnellen Abfall der Löslichkeit der β-Phase in der festen α-Lösung beruhen. Zahlreiche Diagramme im Original. *Brückner.*

A. Schulze. Über die Umwandlungspunkte von Metallen. ZS. f. Metallkde. 22, 194—197, 308—311, 1930, Nr. 6 u. 9. Die Arbeit bezweckt die Bestimmung der Umwandlungspunkte von Thallium und Kobalt. An einem reinen Kahlbaumschen Thalliumpräparat (99,4 %) von einem spezifischen Widerstand $\sigma_{20} = 18{,}60 \cdot 10^{-6}$ und einem Temperaturkoeffizienten desselben zwischen 18 und 28°, $\alpha = 3{,}98 \cdot 10^{-3}$, wurde die Änderung des Widerstandes zwischen 204 und 243° gemessen. Der Umwandlungspunkt, an dem eine plötzliche Abnahme des Widerstandes um 2,7 % eintritt, wurde zu 224,8° C gefunden. In Übereinstimmung hiermit wurde bei der Messung der thermischen Ausdehnung der gleiche Punkt, der sich außer durch eine Änderung des Ausdehnungskoeffizienten β durch eine geringe Zusammenziehung bemerklich machte, zu 225° C gefunden. Für β wurden folgende Werte ermittelt:

Temperaturintervall	$\beta \cdot 10^6$
0—100°	29,4
100—200	30,6
200—225	31,6
240—280	41,5

Für die Bestimmung der Umwandlungspunkte des Kobalts standen vier Präparate, drei reine und ein technisches, zur Verfügung. Für die beiden reinen mit Co I (Heraeus) und Co II (Kahlbaum) bezeichneten Präparate wurde der tiefere Punkt durch Widerstandsmessung bei 444° C gefunden, während das technische Kobalt (99,2 % Co) einen tiefer liegenden Wert von 403° zeigte. Der zweite Umwandlungspunkt (Curiepunkt) des Kobalts wurde an einem Drahte aus reinem Material durch Messung der Abhängigkeit von Widerstand und Thermokraft von der Temperatur bestimmt. Beide Methoden ergaben den Curiepunkt bei 1128° C. Für die Thermokraft gegen Platin wurden folgende Werte ermittelt:

Temperatur °C	Thermokraft Millivolt	Temperatur °C	Thermokraft Millivolt
807,4	— 21,81	1152	— 21,27
904,3	— 22,64	1203	— 20,60
1000,2	— $22{,}73_5$	1264	— 19,73
1062	— 22,46	1299	— 19,10
1103	— 21,92		

v. Steinwehr.

W. H. Keesom, Miss **H. van der Horst** and Miss **A. F. J. Jansen.** New determination of the normal boiling point of oxygen. Comm. Leiden Nr. 203, 9—13, 1930. Vgl. diese Ber. S. 804. *Scheel.*

W. H. Keesom, Sophus Weber and **G. Nørgaard.** New measurements on the vapour pressure curve of liquid helium. I. Comm. Leiden Nr. 202, 11—22, 1930. Vgl. diese Ber. S. 581. *Scheel.*

W. H. Keesom, Sophus Weber and **G. Schmidt.** New measurements on the vapour pressure curve of liquid helium. II. Comm. Leiden Nr. 202, 25—37, 1930. Vgl. diese Ber. S. 806. *Scheel.*

Worth H. Rodebush and **Wm. F. Henry.** The vapor pressure of sodium. Low pressure measurements with the absolute manometer. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 3159—3161, 1930, Nr. 8. Nach einer von den Verff. ausgearbeiteten Methode (s. diese Ber. **8**, 2235, 1927) werden die Dampfdrucke von Natrium bestimmt. Die damals verwendete Graphitscheibe ist durch eine solche aus Quarz ersetzt. Die Temperatur wird mit einem Chromat-Alumat-Thermoelement gemessen. Geeicht wird die Apparatur mit Quecksilberdampfdrucken zwischen 70 und 100° C. Die Versuche mit Na-Dampf werden durch die Formel von Rodebush und Walter (diese Ber. S. 2175) dargestellt:

$$log\, p_{mm\,Hg} = -\frac{5400}{T} + 7{,}551.$$

Einige Werte des Dampfdruckes des Na sind in folgender Tabelle aufgeführt:

t in °C	$p_{mm\,Hg}$	t in °C	$p_{mm\,Hg}$	t in °C	$p_{mm\,Hg}$	t in °C	$p_{mm\,Hg}$
396,5	0,3025	339	0,0538	310,0	0,020 45	280	0,006 03
381,0	0,1952	329,5	0,0381	300,0	0,013 85	271	0,004 27
371,0	0,1517	319,5	0,0289	291	0,009 55	263	0,003 03
360	0,1074						

H. Ebert.

A. Bogros. Pression de vapeur saturante du lithium. C. R. **191**, 322—324, 1930, Nr. 7.

A. Bogros. Pression de vapeur saturante du lithium. C. R. **191**, 560—561, 1930, Nr. 14. Der Dampfdruck von Lithium wird nach einer molekular-theoretischen Methode (nach Knudsen, Effusion durch eine enge Öffnung) bestimmt. Die Apparatur ist in einer früheren Arbeit beschrieben worden. Die abgeleitete Formel läßt die Möglichkeit erkennen, daß man feststellen kann, ob der Lithiumdampf aus einem Gemisch von Isotopen besteht. Die bisher durchgeführten Versuche waren zu ungenau. Die beobachteten Dampfdrucke können durch die Formel dargestellt werden: $log\, p_{mm\,Hg} = -6173/T + 5{,}44$, gültig für den Temperaturbereich 720 bis 850° absolut. *H. Ebert.*

Gerhard Jung und **Werner Ziegler.** Dampfdrucke und Konstitution des Dampfes von Quecksilber-1-bromid. ZS. f. phys. Chem. (A) **150**, 139—144, 1930, Nr. 2. Es sollte entschieden werden, ob der Dampf Hg_2Br_2 dissoziiert nach der Gleichung $Hg_2Br_2 = 2\,HgBr$ oder $Hg_2Br_2 = HgBr_2 + Hg$. Zunächst wurde die Dampfdichte nach der Dumasschen Methode zu 9,683 bestimmt, wodurch eine praktisch vollständige Dissoziation nachgewiesen war. Um die Entscheidung über die Art der Dissoziation zu treffen, wurde das Absorptionsspektrum des Bromürdampfes untersucht und qualitativ Übereinstimmung mit dem des Bromiddampfes gefunden. Dadurch war die Entscheidung zugunsten der zweiten Gleichung gefallen. Die Dampfdrucke des Quecksilberbromürs, bestimmt im wesentlichen nach der Mitführungsmethode, lassen sich im Intervall von 100 bis 400° C durch die Gleichung

$$log\, p_{mm\,Hg} = -\frac{4298}{T} + 9{,}338$$

darstellen. Die Verdampfungswärme des Bromürs zu Bromid und Quecksilber wird aus der Dampfdruckkurve zu 19,6 kcal je Mol festes HgBr bestimmt;

die des Bromürs zu HgBr, gefolgert unter Zuhilfenahme der Wärmetönung des Vorganges $HgBr_2 = HgBr + Br$ aus dem Absorptionsspektrum des $HgBr_2$ = 80 kcal, beträgt 52 kcal je Mol festes HgBr. *H. Ebert.*

Albert Sprague Coolidge. The vapor pressure and heats of fusion and vaporization of formic acid. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 1874—1887, 1930, Nr. 5. Der Dampfdruck reiner Ameisensäure in festem und flüssigem Zustande wurde zwischen — 5 und + 110° sorgfältig gemessen. Außerdem wurde die Verdampfungswärme der Flüssigkeit und die Schmelzwärme der festen Substanz bei verschiedenen Temperaturen annähernd bestimmt. Die so gefundenen Werte stimmen thermodynamisch untereinander überein, unterscheiden sich jedoch zum Teil erheblich von früher angenommenen Werten. Die Unterschiede des thermischen Verhaltens zwischen Ameisensäure und Substanzen, die normale Dämpfe liefern, vor allem Wasser, sind gerade derart, wie man sie erwarten muß, wenn man die Wärme berücksichtigt, die bei Veränderung des Dissoziationsgleichgewichtes im Dampf absorbiert oder abgegeben wird. *Otto.*

Earl of Berkeley and **E. Stenhouse.** The Density of the Vapours in Equilibrium with Water, Ethyl Alcohol, Methyl Alcohol and Benzene. Phil. Trans. (A) **229**, 255—286, 1930, Nr. 676. [S. 2500.] *Block*-Königsberg.

Manfred Thomä. Über die an gekrümmten Flüssigkeitsoberflächen auftretenden Dampfdruckänderungen. ZS. f. Phys. **64**, 224—236, 1930, Nr. 3/4. [S. 2501.] *Ehrenberg.*

Frank Adcock. A valve operated coreless induction furnace for high temperature research. Trans. Faraday Soc. **26**, 544—560, 1930, Nr. 9 (112). Verf. beschreibt Aufbau und Schaltung eines Induktionsofens. Die hochfrequenten Ströme (bis zu einer Million Hertz) werden durch zwei Quarzelektronenröhren in Gegentaktschaltung erzeugt. Die Wärmenutzung der gesamten Anlage beträgt 37 %. Als Anwendung sind einige thermische Analysen (Eisen und Gold) angegeben. Für Ferromagnetika unterhalb des Curiepunktes müssen infolge der auftretenden hohen Selbstinduktion der Spule besondere Vorkehrungen getroffen werden. Unter anderem ist dafür zu sorgen, daß die Substanz nur in lose Kopplung mit der Induktionsspule gebracht wird, bis sie ihren Curiepunkt überschritten hat. Aus der Energieabsorption bei verschiedenen Temperaturen läßt sich eine Permeabilitätskurve aufstellen und die Lage des Curiepunktes bestimmen. *Sachse.*

M. Tama. Elektrische Schmelzöfen für Nichteisenmetalle. S.-A. M. Pirani, Elektrothermie 1930, S. 82—101. Nach Betrachtung über die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Schmelzens werden die für die verschiedenen Metalle geeigneten Ofentypen besprochen (Schmelztemperatur, Dampfdruck, Oxydierbarkeit, Legierungsfähigkeit des Metalls sind maßgebend). Für die Erwärmung kommen folgende Prinzipien in Frage: 1. Erwärmung durch Strahlung; 2. Erwärmung durch Induktionsströme; 3. Erwärmung durch Widerstandserwärmung. Bei Messing- und Bronzeherstellung ist die Bewegung des Schmelzgutes nötig. Diese wird bei Lichtbogenöfen durch mechanische Vorrichtungen, bei Induktionsöfen durch die elektromotorischen Wirkungen erreicht. Die Aluminiumschmelzen müssen wegen der leichten Oxydierbarkeit möglichst ruhig gehalten werden. Verwendung finden Strahlen- oder Widerstandsöfen. Nickel ist wegen der Kohlungsgefahr schwer zu schmelzen. Bei den Lichtbogenöfen muß eine geeignete Schlackenbildung vorhanden sein. Weitere Angaben über Induktionsöfen (eisengekoppelte

und eisenlose). Von den eisengekoppelten werden für die Nichteisenmetalle nur die mit geschlossener Rinne verwandt. Bei den eisenlosen Induktionsöfen wird meist mit hohen Frequenzen (Hochfrequenzmaschinen) gearbeitet. *Lax.*

Eugen Ryschkewitsch. Ein neuer Verbrennungsofen für hohe Temperaturen nach dem Prinzip der Oberflächenverbrennung. Feuerungstechn. **18**, 173—176, 1930, Nr. 17/18. Ein neuer Verbrennungsofen für hohe Temperaturen wird beschrieben, bei welchem nach dem Prinzip der Oberflächenverbrennung eine Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit im Verbrennungsraum erzielt wird. Ein ringförmiger Raum zwischen zwei Hohlzylindern aus feuerfestem Material, z. B. Magnesiumoxyd oder Zirkonoxyd, bildet den eigentlichen Verbrennungsraum des Ofens. Die Oberfläche dieses Raumes wird durch eingesetzte Rohre oder profilierte Stäbe auf das Dreifache erhöht. Im Gegensatz zu den bisher üblichen Öfen mit Oberflächenverbrennung werden die die Reaktion eingehenden Gase (Leuchtgas bzw. Generatorgas und Luft) erst in dem eigentlichen Verbrennungsraum miteinander gemischt, wodurch die Gefahr eines Zurückschlagens der Flamme vermieden wird. Der Arbeitsraum besteht aus einer stehenden Muffel, die sich innerhalb des inneren Hohlzylinders befindet. Die Heizung der Muffel erfolgt durch Strahlung des sie umgebenden Verbrennungsraumes und ist dementsprechend gleichmäßig. Der Verf. gibt an, daß bei einer Temperatur von 2000° C die Temperaturdifferenz zwischen der obersten und untersten Stelle einer 20 cm hohen Muffel kaum 10° beträgt. *Tingwaldt.*

J. Auclair et **J. Villey.** Sur le diagramme thermodynamique du système Rochefort. C. R. **187**, 699—701, 1928, Nr. 17. Das charakteristische Merkmal des Rochefortschen Systems ist es, zur Bildung brennbarer Gemische die Techniken der thermischen und der mechanischen Zerstäubung zu einem Arbeitsprozeß zu verbinden. Die thermische Technik besteht darin, durch plötzliche heftige Einwirkung mittels einer passend hineingebrachten Wärmemenge eine reiche Emulsion zu erzeugen, die dann in die verbrennende Atmosphäre zerstreut wird. Die mechanische Technik erfordert nur die Trennung des verkohlenden Stoffes bei der mechanischen Tätigkeit, die der heftigen hinreißenden Gewalt der Flüssigkeit zukommt, sei es nun durch die Anwendung komprimierter Luft oder durch Vermittlung hohen Druckes, der auf die Flüssigkeit selbst ausgeübt wird. Eine passende Kombination der wichtigen Wirkungen beider Techniken gestattet es, mit relativ geringem Aufwand ein recht vollkommenes Ergebnis zu erzielen und die hohen Drucke zu vermeiden, die sonst bei einfacher mechanischer Zerstäubung notwendig wären. An einem Kreisprozeßdiagramm wird die Wirkungsweise des Rochefortschen Systems erläutert. *Otto.*

Hans Broche. Feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe. Fortschritte und Probleme. ZS. d. Ver. d. Ing. **74**, 781—788, 1930, Nr. 24. Eine zusammenfassende Darstellung der heutigen Probleme im Verbrauch von Brennstoffen, ein Vortrag der letzten Weltkraftkonferenz. Einige wichtige Punkte seien hervorgehoben: Kohleaufbereitung, Aufbau der Kohle nach Gefügebestandteilen, Verkokung, synthetisches Benzin, Verwendung fester Brennstoffe zur Herstellung leicht siedender Betriebsstoffe. Klopffestigkeit, Teerverwertung, Ferngasversorgung, Gasreinigung und Gastrocknung, Verlegung von Ferngasleitungen. *Block.*